SCELTA
DI OPUSCOLI
INTERESSANTI

TRADOTTI LA MAGGIOR PARTE

DA VARIE LINGUE

EDIZIONE TORINESE

PIU' D' UN QUARTO AUMENTATA

TOMO IV. PER L' ANNO 1777.

CHE CONTIENE

IL X. XI. XII. VOL.

TORINO CIϽIϽCCLXXVII.

PRESSO GIAMMICHELE BRIOLO
nella contrada de' guardinfanti.
Con permissione.

SCELTA
DI OPUSCOLI
INTERESSANTI

TRADOTTI LA MAGGIOR PARTE

DA VARIE LINGUE

EDIZIONE TORINESE

PIU' D' UN QUARTO AUMENTATA

VOLUME X.

PUBBLICATO IN FEBBRAJO 1779.

TORINO CIƆIƆCCLXXVII.

PRESSO GIAMMICHELE BRIOLO
nella contrada de' guardinfanti.

Con permissione.

Su le riproduzioni delle gambe, e della coda delle Salamandre acquajuole. Premesse alcune riflessioni intorno alla riproduzione della testa delle lumache. Memoria di VINCENZO IGNAZIO PLATERETTI *Dot. in Filosofia, e Medicina.*

Fra le ingegnosissime, ed utili scoperte del rinomatissimo signor Ab. *Spallanzani*, meritano certamente il primo luogo le riproduzioni di certe parti d'alcuni animali. Qual vasto campo non ha egli aperto ai sagaci contemplatori della natura! Qual vivo lume per esse non deve spargersi nell' economia animale!

Io mi sono sempre maravigliato perciò, che fra le diverse osservazioni da lui publicate su le riproduzioni animali, alcun' altra non siasi posta tanto alle prove, quanto quella della testa delle lumache: per cui parecchi contraddittori ha avuti, mentre l' ammiravano al tempo stesso i più sagaci osservatori, e i più savj Filosofi.

Cotali dispareri ben facilmente potevano insorgere, dipendendo l'esito dell'esperimento da varie circostanze, una delle quali mancando, egli pure manca. Se la lumaca non sia d'una certa qualità, e fors' anche d'una tale età, decapitata non rifarà certamente la

testa; ma senza d'essa viverà alcuni mesi, mostrando sempre al luogo della mutilazione la cicatrice increspata in forma *di cul di gallina*, insino a tanto che poi per inanizione, non potendo pigliar cibo, se ne muoja. La cagione del qual fenomeno attribuir si deve alla rigidezza della loro fibra, la quale si trova incapace di più oltre stendersi e modellarsi. E ciò avviene a quelle nere, e rossigne specialmente, le quali per la loro durezza sono anche rigettate dalle scelte favole, ove le belle, e bianche soltanto si vogliono imbandite. Nemmeno riescono al cimento quelle piccole, di guscio sottile, e gracile d'un bianco-verdegnolo, o di vari graziosi colori dipinto, che comunemente devastano gli orti; forse appunto per la picciolezza, e dilicatezza loro, e per non essere provvedute di quell'adipe, che riassorbito nel sangue si sostituisca a quel nutrimento, che per le prime, ed ordinarie vie pigliare non possono, e che materia loro presti al rifacimento della parte mutilata. Queste in tale stato presto si vedono morire

Dalla parte poi dell'osservatore esigesi sagacità e destrezza; imperciocchè, se il taglio facciasi un po poco indietro più del dovere, si feriscono dei grossi vasi, i quali contengono quell'umore, che loro serve di

fangue, ed in brev' ora a motivo d' una emorrogia fe ne muojono.

Riufcita bene l' operazione, ancora fuccede, che volendo di tempo in tempo vederle fuori per efaminare i progreffi della riproduzione, dovendole ftimolare per farle ufcire, talora, trovandole oftinate, sì fortemente fi pungano, che lor fi facciano mortali ferite; onde a mezzo d' un buon efito fi trovino poi mancate: la qual cofa a me pure più d' una volta è fucceduta.

Coloro adunque, che un tale fenomeno vogliono per fe fteffi con lodevole curiofità ficuramente vedere, fcelgano lumache di bella mole [febbene forfe farà meglio che non fiano enormemente groffe, perchè allora effer potrebbero vecchie di troppo], di gufcio, e di pelle bianche, tenere al dente qualora fi mangino, non amare al palato, ed adipofe quanto fi può; quindi fattele ben bene fortire, e ftendere fu d' un levigato piano, fi prenda giuftamente di mira la linea immediatamente fuffeguente la bafe delle due lunghe corna pofteriori, ed in quella fi tagli con coltello affilatiffimo quanto mai fi puó preftamente; imperocchè al folo primo fentirfi toccare le Lumache cercano di rapidamente ritirarfi, e tal volta riefcono a farlo mezzo mutilate, onde l' operazione refta imperfetta, ed incerta. Indi, volendo poi di volta in volta farle for-

tire del guscio per vederne passo passo l' esito, si guardino di farlo con tale delicatezza, che nocumento non rechi al già infermo animale.

Ma chi di tante cautele si prendesse timore, ed un ammirevole riproduzione volesse pur vedere, lasci le lumache col capo loro, poco curioso d' indagare come vivano senz' esso [giacchè, quando avrà veduto, che senza il capo vivono, e vegetano assai bene non ne comprenderà di più] si contenti di mutilare le Salamandre delle loro gambe, ed ivi potrà soddisfarsi a suo bell' agio, essendo quelle di continuo esposte all' occhio dell' osservatore *.

Io pertanto, che sin dall' anno 1768. aveva già vedute riprodotte le teste d' alcune lumache decapitate sotto a' miei occhi dallo stesso chiariss. Scropitore di sì interes-

* *Dai Lombrici, il terrestre mutilato si seppelisce sotto terra, e gli acquatici s' immergono nel loro pantano; la Lumaca si restringe nel suo guscio, ed ivi un ciascheduno riproduce le parti troncate: riesce d'incomodo, e di pericolo dissotterrare i primi, e far uscire l' altra dal guscio. La Salamandra in un vaso d' acqua limpida opera allo scoperto la sua riproduzione, i di cui avanzamenti a colpo d' occhio può vedere d'ora in ora l' Osservatore.*

ſante ſenomeno, ed indi altre volte da me, che pur frattanto m' era illuminato intorno alle circoſtanze ſopra indicate, ebbi curioſità d' oſſervare le riproduzioni in altri animali, e mi compiacqui di ſcegliere la Salamandra acquajuola, come quella, di cui il ſoprallodato *Spallanzani* nel ſuo Prodromo cotante maraviglie ci annunzia [*a*]. Di fatti, ſe ſtupore ci reca la riproduzione della teſta delle lumache per le molte, e varie parti ch'ella contiene, delle quali tutte ci moſtra il rifacimento, non minore ſvegliarloci deve quella delle gambe di queſt' animale, le quali di ventiſei [*b*] officiuoli di varie irregolari figure, di muſcoli in gran novero, e tendini motori forniti, della ſua cute coperti, d' arterie e vene d' ogni ordine irrorati, di ramificazioni nervoſe pel moto, e pel ſenſo a dovizia ſparſi, ſono formate, e d'una bell' unghia a ciaſchedun dito armate.

Nel meſe adunque d' aprile del 1770. mi poſi in tale eſercizio, e mutilai ventiſei groſ-

---

[a] *Pag. 71 e ſeg. ſino alla fine.*

[b] *Queſto numero d' oſſa preciſo ſi trova nelle gambe poſteriori, ma nelle anteriori, poichè v' ha un dito di meno, non ſe ne contano, che ventidue, onde la ſomma delle oſſa delle quattro gambe è 96.*

se salamandre in un giorno, ma variamente io troppo m'estenderei se spogliassi i miei giornali di quell'anno, e di quattro altri di seguito, ne' quali andai continuando le sperienze *, e descrivessi le varietà, colle quali feci le amputazioni, ed in diverse, e nelle quattro gambe d'una sola, ed in varie code. Basta figurarsene una di queste miserabili con metà di una zampa davanti tagliata sì, che le manchi circa mezzo il carpo, e due dita, il pollice cioè, ed il secondo, con l'altra pur davanti mancante affatto, perchè snodatali appunto ove col cubito si congiunge, la sinistra posteriore troncata alla metà del femore, e l'altra snodata al suo nascere dal tronco, ed in oltre la coda quasi della metà mutilata; ed avrassene una da me apparecchiata. Così in ogn' altra tagliando a capriccio gambe, e code mi formava il soggetto di due, tre, quattro, e cinque sperimenti, l'esito de' quali io andava attentamente osservando. In tal maniera mutilate le lasciai nell'acqua, e cinque delle più malmenate in quattro de' primi giorni dopo l'operazione si morirono.

Al primo abbandonarle all'acqua pel molto sangue, che perdono, tutta la fanno rosseggiare, onde bisogna in seguito cambiarla

---

* *Cioè fino all' anno 1774.*

due, tre, ed anche più volte, cioè perfino a che l' emorrogia sia cessata, e l'acqua si mantenga limpida. Ma non si dovrà dimenticare di cambiarla poi due volte al giorno infino a tanto che la piaga si mantenga in suppurazione, per non lasciarle nel cattivo odore, che loro riesce assai nocevole: dopo di che basterà farle questa servitù una volta al giorno, e meno ancora.

L' indicata supurazione preceduta dall' infiammazione, che appare al secondo giorno dopo il taglio [*a*] facendosi rosso l' orlo della piaga per un quarto circa di linea, in quattro, o cinque giorni finisce, lasciando ivi un pontuto bottoncino formato da un denso umore rinchiuso in una sottilissima pellicella, e risaltante circa una mezza linea [*b*] dalla ferita, e di base alquanto maggio-

---

[a] *Quando sono in questo stato le salamandre si mostrano languide e malaticcie, sono soggette a morirne, e più quanto più abbiano mutilazioni. Onde quando si vuole osservarle sott' all' occhio, o cambiar loro l' acqua, bisogna maneggiarle con riguardo di non soffregare loro le ferite, le quali perciò s' innaspriscono, e spesso danno nuovo sangue, per la qual cosa loro si allungherebbe questo stato pericoloso alla vita.*

[b] *S' intende quando la mutilazione sia d' una parte grossa, come di tutt' una gamba,*

re dell' area della ſteſſa ferita, ſu della quale appoggia [a]. Queſto dilicato tubercoletto può perfettamente aſſomigliarſi alla gemma d' un albero: imperciocchè ſiccome in eſſa ſi forma il germe d' un ramo, che poi ſi ſviluppa, ſorte, ed uſcito ſi diſtende, così in queſto ſi preparano i primi rudimenti d' una parte affatto ſimile a quella, che ſi è tolta, che a poco a poco ſi ſviluppa, e ſpiega.

Seguitiamo per brevità gli andamenti d' una ſola riproduzione, e da queſta avremo l' idea di tutte le altre. Sia ſtata ſnodata tutt' una gamba ad una ſalamandra ove naſce dal tronco, e, paſſata la ſupurazione ſopra la piaga ſiaſi formato il conico tubercoletto. Nel termine di ſei giorni aumentato queſto nella ſua lunghezza di circa un doppio, ſpuntano verſo l' eſtremità due altre piccole protuberanze, una cioè per parte dell' apice del cono, le quali altro non ſono, che due dita, e l' apice ſuddetto n' è un terzo.

---

o d' un piede intiero; che ſe foſſe d' uno, o due ſole dita allora il bottoncino è proporzionatamente più piccolo.

[a] *Ond' è che ſe ſia tagliato in mezzo tranſverſalmente un oſſo p. e. della gamba, la baſe del bottoncino viene a formare come un cordone, che cinge l' eſtremità dell' oſſo rimaſto.*

Nel corso ordinariamente d' altri otto giorni, più o meno, si osserva il tubercolo primitivo, e maggiore a poco a poco cangiar di figura, e non più apparire un cono, ma bensì una gambettina imperfetta con un piede monco: imperciocchè vedesi un tronconcino di figura piuttosto cilindrica lungo ben tre quarti di linea [*a*], che termina in una espansione con quattro, o cinque tubercoletti [*b*] di varia lunghezza. L' espansione

---

[a] *In Salamandre di quattro in cinque pollici di lunghezza.*

[b] *I tubercoletti risaltanti sopra l' espansione sono cinque nei piedi posteriori, e quattro soli negli anteriori. Noi già ne abbiamo veduta l' origine dei primi tre in ciascheduno: ora nei secondi il quarto nasce poi dalla parte interna, e nei primi ne spuntano uno per parte.*

Mi è però occorso di vedere formarsi cinque dita nei piedi anteriori riprodotti, quantunque i naturali amputati non ne avessero che quattro; come pure di non vederne sviluppati che quattro in alcuni posteriori riprodotti; per altro in questo caso, più frequente del primo, si scorge al posto del dito mancante per lo più lo spazio, che quello doveva occupare; e non di rado vi si vede un minutissimo tubercoletto indicante il dito, che qualunque siasi la causa, non s' è potuto svolgere.

altro non è, che il tarſo, e metatarſo [a] colle dita, che vi ſpuntano.

Inſino ad ora queſta parte è priva di moto, o non ne ha che un ottuſiſſimo: ſembra piantata nel tronco, e tutta d' un pezzo: non ſi diſtingue nè l' oſſo del femore dalla tibia, nè l' articolazione di queſta col piede, nè delle dita di ſorta alcuna [b].

---

[a] *Il numero, e le figure delle oſſa dei piedi poſteriori degli animali corriſpondono al numero, ed in qualche proporzione alle figure di que' dei piedi degli uomini, onde in compleſſo ſi chiamano oſſa del tarſo, e metatarſo, come le noſtre: ma quelle de' piedi anteriori de' primi per l' un capo, e per l' altro ſono più analoghe a quelle della noſtra mano, onde, ſebbene impropriamente, poſſono chiamarſi eſſe pure del carpo, e metacarpo. Così per evitare forſe ogni confuſione, ed a motivo di brevità dopo altri, ha fatto il sig.* Daubenton *in tutte le ſue deſcrizioni dei quadrupedi.*

[b] *In queſto punto mi trovo diſcorde dal sig. Ab.* Spallanzani. *Egli nel Prodr. pag. 85 dice, che* non oſtante la gambina nuova ſia aſſai piccola, pure ſaltano agli occhi le articolazioni, e la ſalamandra preſtiſſimo fa uſo di quella: *or io quanto all' apparire le piccole prominenze indicanti i nodi, e le al-*

Vi si richieggono ancora ben dodici giorni per vedere distinte tutte le parti del membro riprodotto, cioè il piede colle sue dita ben formate, ed armate delle sue piccole ugne; ma tuttavia resta il moto ottuso, e specialmente quello delle articolazioni delle dita, è del piede colla gamba, la quale è assai più corta della naturale, sebbene alle volte un poco più grossetta, ed oltre a ciò coperta d' una pelle sottilissima alquanto lu-

---

tre articolazioni, sono con lui d' accordo secondo le mie osservazioni; ma quanto al farne uso prestissimo, e prima del tempo, che qui io indico, o a un dipresso, non m' è apparso mai. Spiacemi aver rilevata tale discordanza in tempo che specialmente per la fredda stagione, non posso ripetere l' osservazione in varj soggetti: imperocchè spero che troverei vera la mia asserzione trattandosi di salamandre adulte, quali sono state le più da me poste al cimento, e nelle salamandrine giovani, intorno alle quali sembra, che più si fosse esercitato il rispettabilissimo Inventore quando pubblicò il Prodromo, verissima la sua. La grand' opera, che già egli è disposto di dare alla luce fra poco, mi toglierà il dubbio, e forse prima alcune esatte osservazioni, che farò a questo fine, potranno pienamente illuminarmi.

cente, perchè meno grinzosa della vecchia, e d' un colore più nerastro.

Ció che vi resta a fare l' eseguisce la natura passo passo, e cresciuta alcun poco la gambetta, allungatosi ogni nodo di ciascun dito, chiaro si vedono i loro movimenti, e la gamba riesce capace di portare il peso, e servire al corso dell' animale, se non che resta in apparenza come un ramo inserito nel tronco; imperciocchè il vecchio è alquanto più sottile del nuovo, ed è al luogo del taglio circondato da un orlo alcun poco risaltante, che dà circa il perimetro della porzione riprodotta *.

---

* *Dico ciò, che d' ordinario succede; imperocchè m' allungherei di troppo, se descrivessi tutti gli scherzi, e tutte le mostruosità, che ho vedute in cotali gambine riprodotte. Se però alcuno rifacendo le sperienze ritrovasse, che la gambina riprodotta quantunque alla sua inserzione colla porzione dell' osso vecchio formi un orlo risaltante, ma poi si faccia più sottile di quello, non gli paja strano, poichè ciò pure in alcune è toccato a me di vedere. Allora però osserverà, che dietro ad una gambina tanto gracile, segue un piede assai più grosso del dovere, quasichè l' umore, il quale per qual si sia accidente, non ha potuto impiegarsi al perfetto sviluppo d' una parte, si sia potuto*

Una tal marca vi resta almeno per un anno, e forse più; e circa questo tempo la differenza è tale, che, se non è fatta avvertire dall' Osservatore, difficilmente si distingue. Con avvertenza peró, ed attenzione rilevasi, che tuttora la nuova gamba è un pochettino più corta, e grossa della naturale; la qual differenza per altro, io credo, che a più lungo tratto di affatto svanisca, quantunque io non possa asserirlo per esperienza, mentrechè nel Giugno del 1771. tutte mi perirono le residue delle ventisei mutilate nell' Aprile dell' anno antecedente, alcune delle quali erano morte negli stati d' infiammazione, e supurazione della ferita, altre a motivo di piccole incurie, molte nel freddo di quell' inverno, e tre sole si salvarono fino alla primavera, nel qual tempo, occupato in altro, mancai delle cautele, che esigono cotali animaletti per la loro conservazione, sicchè ad una ad una tutte morirono.

Mi resta a dire, che se mai non ho trovata mancarmi la riproduzione, quando ho mutilate le gambe naturali, cosí pure è stata costante, quando ne ho tagliate delle ri-

---

con maggiore influsso nelle altre. Così dicendo d' ogni altra accidentalità, non m' accagioni di falso.

prodotte da maggiore, o minor tempo. Stimo superfluo descrivere il corso di queste novelle riproduzioni, mentrechè altro non sarebbe, che un ripetere il già detto. Quanto al tempo è pure lo stesso * onde tanto mon-

---

* *Ancora riguardo al tempo, che si richiede ad ottenere la riproduzione sembra, ch' io differisca dal sig. Ab.* Spallanzani. *Imperciocchè siccome egli dice alla pag. 96 del* prodromo, *che in sei mesi, dal principiare cioè dell' aprile a tutto il settembre si potrebbero avere pressochè dodici riproduzioni successive, così non viene ad assegnare, che soli quindici giorni in circa ad ognuna, mentre io oltrepasso i trenta ad averne una sola, che non può dirsi nemmeno perfetta, ma appena sufficiente.*

Qui però spero, che sarà facile l' accordarci riflettendo, che il chiar. Autore parla di salamandrine giovani, nelle quali nei mesi di giugno, luglio, ed agosto ci assicura la riproduzione in quindici giorni, e pensa, che possa avvenire lo stesso negli altri tre mesi d' aprile, cioè maggio, e settembre, nei quali continua la forza riproduttrice. Io do la storia delle riproduzioni di salamandre adulte succedute in maggio senza che io ritirassi i vasi, che le contenevano dall' aria della notte, che in tale stagione suol essere sensibilmente fresca. Alcune contemporaneamente l' hanno no-

ta, che si tagli una gamba naturale, quanto una già riprodotta, e questa sia per la prima, o per la seconda, o per qualsivoglia altra volta ulteriore (*a*).

---

tabilmente ritardata, ed altre alcun poco affrettata: nella storia, ch' io tesso, ho preso di mira quelle, che sono state come di mezzo.

S' avverta ancora, che per il piacere di vedere le fecondità della natura in molte successive riproduzioni, non s' aspetta per lo più la perfezione di una per eccitarne un' altra, ed appena si scorge la prima per così dire abbozzata, che si taglia per averne la seconda, e così di seguito. In questa maniera ho fatto lo stesso molte volte; finalmente l' autore medesimo quando ha voluto esaminare le ossa delle gambe riprodotte ha lasciato compiere due mesi [*ved. prod. pag.* 91.], *ed è questo il tempo, a cui può generalmente dirsi perfetta la riproduzione, onde così ho il piacere di trovarmi in questo ancora seco lui d' accordo.*

[a] *Se non che quanto più si moltiplicano i tagli, tanto più s' arrischia di vedere curiosissime mostruosità, come gambe tutte storte, e strumose* [*specialmente se i tagli si vadano facendo l' uno sotto dell' altro*], *e piedi enormemente grossi, e mal formati. Nel*

Dall' osservare perfetta l' esterior forma della nuova gamba, e dal conoscerla capace di tutti i movimenti, e di tutte le funzioni della vecchia, sembra, che un buon ragionatore debba di slancio dedurne l' ugual perfezione della struttura interna, e delle parti tutte, che la compongono. Ma un osservatore sarà sempre lodevole se ragionerà poco, e sarà dubbioso di tutto ciò che puó verificare col fatto; onde a questo sempre si riporti. Quindi ogni volta che moriva una salamandra con parti riprodotte, o che io di nuovo gliele mutilava, mi fermava ad esaminarne la struttura, e ad osservarne specialmente le ossa. Or in quella

---

1773. m' occorse vedere una gamba davanti la quarta volta riprodursi quasi sisdigitaria, sebbene la naturale non avesse avuto che quattro dita. Alla seconda riproduzione ne spuntarono cinque, come pure nella terza: ed alla quarta mostrava inoltre dalla parte interna all' origine del pollice un tubercoletto, ch' io sperava dover vedere sviluppato in un sesto dito, ma per un' accidentalità questo sviluppamento su prevenuto dalla morte dell' animale.

Ho pure veduto in una delle riproduzioni spuntare nei piedi anteriori un dito di più, che poi è scomparso in una delle susseguenti.

nulla m' è mai apparso di vario dal naturale, e queste ho sempre trovate pel numero, e per la forma simílissime affatto alle naturali [a].

Contemporaneamente alle gambe per lo più ho tagliate le code, e queste pur variamente, or fin presso al tronco, ed ora più o meno distante. Ne ho mutilate alcune con taglio più, o meno obliquo all' asse della coda; ed altre bizzaramente, come per esempio a coda di rondine, e sempre n' ho ottenuta la perfetta riproduzione [b].

Dopo l' infiammazione, e susseguente supurazione, in vece del conico tubercoletto, vi resta una spansa apendice, che assai be-

---

[a] *Ben appare quant' al numero, che se ne deve eccettuare quello dei nodi, quando è spuntato un dito di più, o di meno. Quanto poi alla figura, se quelle dei piedi alcune volte mostrano qualche difformità, ella non é tale, che essenzialmente le faccia variare delle naturali.*

[b] *Mi sono sempre dimenticato di tagliarne alcuna per il lungo dell' asse. L' esito di tutte le altre aggiugne forza alla fede, che meritano la conosciuta sagacità, ed ingenuità del cel. Aut. onde credere pure a quanto ci testifica intorno alla riproduzione di queste ancora.*

ne può assomigliarsi ad un cuneo, perchè là dove principia verso la parte tronca è assai più rilevata, ed a poco a poco viene espandendosi, ed assottigliandosi. Ella non rassembra, e non è di fatti che una sostanza molle, e gelatinosa rinchiusa fra due finissime pelli, che sono perciò liscie, e lucide.

A misura che una cotal appendice alla base va pigliando consistenza, s' allunga, e s' empie di nuovo muco, il quale pure s' indurisce di mano in mano, e piglia corpo insino a tanto, che tutta la coda si faccia della pristina lunghezza.

Quanto al tempo è vario secondo la quantità mutilata. Una coda tagliata presso al tronco, ordinariamente non si rifà in meno d' un mese e mezzo, se l' animale sia grosso. Osservasi pure costantemente essere assai più pronta la riproduzione d' una porzione vicina al taglio, sebbene più grossa, che d' una più lontana, quantunque al paragone sottilissima, la quale anzi suol essere assai lenta.

Più ancora si taglino ad una salamandra due terzi di coda, e dopo ch' ella abbia riprodotto uno di questi terzi, ad un' altra d' uguale robustezza se ne tagli un terzo solo: costantemente si vedrà che questa seconda compie la sua riproduzione assai più prestamente della prima.

Le code riprodotte prestissimo per lo più giungono ad assomigliarsi alle vecchie; ed alle volte m' è accaduto, che priachè fosse finita la riproduzione, io non poteva sì tosto conoscere il luogo ov' ella aveva incominciato. Non è però, che tutta la coda non appaja alcun poco difforme, anzi più forse della gamba; imperocchè ho sempre trovato farsi quella più larga assai della naturale, e l' ellissi, in cui suol terminare, accostarsi più al circolo *.

Ho pure sospettato varie volte, che la coda riprodotta sia più breve della naturale d' alcun poco, ma non ho potuto assicurarmi, se adivenga perchè manchi qualche vertebra, o perchè queste siano più brevi.

Per altro, fuori di questo rapporto, esaminando le stesse vertebre le ho trovate di figura simillissima alle naturali, e niente mo-

---

* *Se ne trovano ancora nei canali ove nascono, colla coda assai larga, ma io non la stimo loro naturale, non essendo costante ad una sola specie, ma accidentale in tutte. La loro reciproca voracità, o altro accidente, glie l' avranno fatta perdere, e riprodurre. Di fatti fra le recentemente pescate ne ho ritrovate non poche le quali attualmente stavano riproducendo dei pezzi di coda.*

ſtruoſe. Se non ſe in caſo, che il taglio ne aveſse troncata alcuna in qualche maniera, allora moſtrano un riſalto, come un *exoſtoſi* indicante la porzione novella di quell' oſso, la qual porzione tutta al paragone trovaſi perciò più groſſa della vecchia d' onde ſpunta. Cotal riſalto, o *exoſtoſi* peró, egli è raro, che ſi conoſca al di fuori, ſiccome è comune il diſtinguervi quello delle gambe.

Le Salamandre in due claſſi a prima giunta ſi dividono: in acquajuole, cioè, o meglio amfibie, ed in terreſtri. Le prime amano, ſpecialmente nella ſtate, di ſtare nell' acqua ſebbene abbiſognino di tempo in tempo di reſpirare l' aria sì, che, ſe ciò loro venga tolto, in quell' amico elemento, ove naſcono, creſcono, e s' alimentano, eſse periſcono. Le ſeconde abitano i luoghi ſotterranei, ovvero gli ombroſi, ed umidi, ma non ſi gettano mai nell' acqua. Sì l' une, che l' altre in inverno ſi pongono fra le crepolature della terra *, ſotto le radici

* *Non è però che le acquajuole, e amfibie non poſsano anche nel verno reſtare nell' acqua ſenza perirvi, e che forſe qualche ſpecie di queſte non vi reſti. Io le ho conſervate in tutt' intiera una tale ſtagione appunto nell' acqua, ed ho oſservato, che non muojono*

de' grand' alberi, e nella miglior maniera, che possono si rintanano, ed ivi si conservano fino all' apparire della tepida stagione. Della seconda classe, io non ne ho mai sottoposta alcuna all' esperienza per la difficoltà, che ho incontrato, sì d'averne sufficiente numero, come di conservarle.

La prima classe dividesi in varie specie, e segnatamente in due. L' una di grosse, e l' altra di piccole, ciascheduna delle quali forsi si suddividerà in tante, quanti sono i colori, e le diversità delle macchie, che su la schiena, e sotto il ventre le dipingono. Nel nativo loro luogo convivono assieme, sebbene le piccole siano di continuo fatte preda, e pascolo delle grosse *.

---

quantunque la superficie dell' elemento, che le contiene, si geli, purchè troppo a lungo non si lascino imprigionate nel ghiaccio.

* *Le grosse si mangiano ancora fra di loro almeno quando sono assai affamate. In tal caso varie si scagliano contro di una, forse la più debole, la quale soprafatta dal numero soccombe. Nei vasi io ne ho trovate insino a quattro coi denti attaccate ad una, che avevano uccisa, e principiavano a divorarsela. Ed è notabile, che per quanto siano timide, tanto s' accanniscono su la loro preda, che avendola addentata si lasciano con essa fino portar fuori dell' acqua.*

Sì l'una che l'altra ſpecie è ſtata da me varie volte cimentata, ma infelicemente ſempre per le piccole; imperocchè, ſia che per la loro gracilità non reggano, ſia che io non abbia ancora ſaputo curarle, o paſcere (*a*), in pochi giorni mi ſono tutte, l'una dopo l'altra, perite. Non poſſo però diſſimulare, che molte innanzi la loro morte avevano dati indubitabili ſegni, e notabili principj di riproduzione [*b*], la quale in fatti più volte ho veduta perfetta, quando mi ſono contentato di troncar loro ſolamente la coda. Sicuriſſimo poi ſi ha l'eſito in tutte le ſpecie di groſſe; ma fra queſte ve ne

(a) *Le piccole non ſoffrono tanto il digiuno come le groſse, ed in pochi giorni dimagriſcono di maniera, che ſembrano vivi ſcheletri coperti della pelle: queſta ſi ſcolora, ſi fa cioè cinericcia, le ſue macchie non ſono che ombreggiate, o sfumate, e reſta così traſparente, che ſe ne vedono non ſolamente le interiora, ma coll' occhio armato di buona lente ſino i vermicelli ſpermatici ne' loro vaſi, come nuovamente avvertì il sig. Ab.* Spallanzani.

[b] *Onde preſtar dobbiamo pieniſſima fede allo ſcopritore delle riproduzioni, il quale ce le aſſicura in tutte le ſpecie delle ſalamandre. Prodr. p. 84.*

sono alcune rimarcabili, e per la mole, essendo lunghe ben cinque pollici, e grosse a proporzione, e per le macchie, le quali, anzichè essere più o meno verdastre, sono come nere, e pel colore del fondo della pancia, che essendo nelle altre d' un bel giallo-dorato più o meno aperto, in queste è d' un giallo-rancio asſai carico, le quali se indiscretamente si mutilino, come io feci ad alcune, parendomi di poterlo fare per la loro robustezza, muojono od esangui poco dopo il taglio, o nello stato d' infiammazione. Egli è bensì vero, che ristagnatosi il sangue, cosa che s' ottiene in queste con maggior difficoltà che nelle altre, e superando elleno il primo impeto della malattia, che n' è prodotta, meglio si conducono per il restante. E l' ultima che morì nel 1771., fu appunto l' unica di questa specie, che sopravvivesse all' osservazione dell' anno antecedente, ed aveva riprodotto contemporaneamente tutta la gamba destra anteriore tagliata un poco sotto alla testa dell' omero, e tutto il piede posteriore sinistro colla testa della tibia, che s' articola col metatarso, oltre un buon terzo di coda.

Due cose, che io ho osservate in queste riproduzioni mi restano a far riflettere.
L' una si è, che la parte riprodotta mai non s' allunga più della naturale, che s' è

levata; anzi per lo più resta alcun pocolino più corta (*a*), ed altre volte ella l' uguaglia perfettamente sì, che si trovi p. e. la gamba destra anteriore affatto uguale in lunghezza alla sinistra pur anteriore, ma naturale. Ugualissimamente poi sempre ho trovato allungarsi le due gambe p. e. anteriori contemporaneamente tagliate ad un animale.

L' altra, che quantunque a riprodursi un sol dito non s' esiga quel tempo, che si richiede a tutto un piede, pure ad arrivare ad uguagliarsi al vecchio naturale poco meno vi vuole ad un dito solo, che a tutto il piede (*b*).

Ma perchè la natura sì benefica a cotali vili animaluzzi nega un tal favore agli animali più perfetti, ed utili? Perchè il di lei sapientissimo Autore di tanta facoltà non corredó il suo capo d' opera, l' uomo? Ne sarebbe egli mai in possesso, e dall' ignorarlo ne verrebbe ad essere privo de' mezzi onde esercitarla? La scopriremo noi un giorno?

Tali quesiti a un di presso furono già proposti dal più volte lodato sig. Ab. *Spal-*

---

[a] *Specialmente nelle più vecchie, e grosse; e nelle più giovani vi ha la perfezione maggiore indicata in seguito.*

[b] *Imperocchè fattosi lo sviluppo del dito, l' aumento va lentissimamente.*

ianzani * Io m' azzarderò rispondervi alla meglio in una seconda memoria.

Risultato delle sperienze del signor BONNET *di molte Accademie su la regenerazione della testa della Lumaca terrestre. Rozier Sett. 1777.*

Quando il chiariss. Professore di storia naturale nella R. Università di Pavia sign. Ab. *Spallanzani* pubblicò per la prima volta l' anno 1768 la sua importantissima scoperta della riproduzione della testa della Lumaca terrestre, non fu maraviglia, che molti la mettessero in dubbio. La stravaganza, e la novità del fenomeno, l' accuratezza somma, il lungo tempo, e la pazienza che esigon la recisione, e la regenerazione, rendevano scusevoli quegli uomini, altronde grandi naturalisti, che di tal fenomeno negarono l' esistenza. Tali furono *Adanson*, *Bomare*, *Cotte* ec. Ma può ben far maraviglia che molti, fuor d' Italia principalmente, non siansi ricreduti ancora, ritentando le sperienze loro, e di quella esattezza usando, che dal diligentissimo Autore venne lo-

---

* *Prodr. alla fin. pag.* 102., *e pref. al pr. Tom. della traduz. della contempl. della Natura del sig. C.* Bonnet *pag.* 50.

ro insegnata, e pel cui mezzo molti riuscirono a vedere il fenomeno medesimo.

Denno contarsi fra questi i due illustri naturalisti di Ginevra il sig. *Bonnet*, e il sig. *Senebier*, i quali nella scorsa state rifecero le sperienze del sig. Ab. *Spallanzani* con ottimo successo.

Io pubblico queste mie sperienze, dice il sig. *Bonnet*, per dare una nuova conferma a quella importante scoperta, dalla maniera con cui le ho fatte si vedrà qual grado di fiducia debbano meritare. Ho prese delle lumache terrestri comuni, di mezzana grandezza, che sogliono trovarsi per le campagne dopo la pioggia: altre hanno il guscio giallastro, altre l' hanno ornato di strisce circolari nere, o brune. Per ben recidere l' intera testa le ho messe nell' acqua, acciò stendendosi quanto più poteano fuori del guscio per andare all' asciutto, dessero maggior comodo al taglio; e non ho creduto che questo fosse stato ben eseguito, se non quando ho avuta separata dal tronco la testa intiera colle sue quattro corna bene spiegate, e colla bocca facilmente riconoscibile alle labbra, che ne terminano l' apertura. La fig. 1 rappresenta una delle teste recise un po' ingrossata colla lente, veduta poco dopo il taglio. Veggonsi in *g g* due corna grandi alquanto ritiratesi in dentro: *p p* sono le corna piccole, affatto ritiratesi nell' in-

terno: *b* è la bocca esattamente chiusa, di cui ben visibili sono le labbra. Mi sono per questa operazione servito d' un coltello ben affilato, che m' è paruto a ció più acconcio d' ogn' altro stromento.

Per assicurarsi meglio, che l' animale sia stato decapitato, basta metterlo nell' acqua dopo l' operazione: esce tosto dal guscio, ov' erasi ritirato, e mostra il suo tronco mozzo, come vedesi nella fig. 2., in cui può osservarsi, che le carni si sono fortemente contratte, ed hanno chiusa l' enorme piaga.

L' animale decapitato sparge un umor viscoso, con cui formasi uno o più coperchi; alcuni peró lasciano il guscio aperto. Ho poste in tante scatolette le mie lumache senza testa, e si sono tosto attaccate quale alla parete, quale al fondo, e quale al coperchio.

Volendo a ogni settimana informarmi dello stato loro, toglieva dilicatamente colla punta d' uno scalpello i loro coperchi, e quindi faceale uscir fuori col metterle nell' acqua: alcune talora non sono uscite se non parecchie ore dopo d' essere state sommerse. Mossersi, e strascinaronsi come se avessero avuto il capo, se non che il moto loro era più lento.

La fig. 3. mostra alquanto ingrandita colla lente, la parte anteriore d' una lumaca

decapitata agli 8 di Maggio, e disegnata ai 21 di Giugno: vedesi di fianco; *gg* sono le corna maggiori, che cominciano a spuntare: il sinistro è più avanzato che il destro, di cui appena si vede l'origine. *c* è un tratto cupo, e quasi nericcio che termina nel corno grande destro, ed è il nervo ottico, e 'l suo muscolo, di cui *Swammerdam* ci ha fatta ammirare la struttura, e i varj movimenti. Nelle lumache, le quali per due mesi di digiuno sono divenute ancor più trasparenti, che naturalmente non sono, queste parti veggonsi chiarissimamente. *l* è una linea bianca, che va lungo il dorso; dubito se sia un vaso.

La fig. 4 rappresenta al naturale l'estremità anteriore della medesima lumaca vista per dinanzi. *g g* sono le corna maggiori, delle quali sol vedesi l' estremità superiore, in cui scorgesi un piccol punto nero. E' questo l' occhio della lumaca, in cui *Swammerdam* ha trovati i tre umori dell' occhio nostro, e le due tuniche, l' *uvea*, e l' *arachnoide*. Vedesi che l' occhio è già visibile sebbene il corno solo cominci a riprodursi, e l' ho veduto eziandio in corna, che avean fatto men progresso di queste. Le piccole corna non veggonsi ancora: si sa, che esse non portano l' occhio alla loro estremità. *b* indica il luogo della bocca, di cui le nuove labbra non sono ancora visibili.

Cosí a un dipreſſo di dodici lumache, che io decapitai, undici riproducono la loro teſta; con molte varietà però. In alcune la riproduzióne è quaſi compiuta; in altre appena è cominciata: in queſte prima le corna maggiori, indi le minori ſpuntarono, in altre ſuccede all' oppoſto; or uſcì primo il corno deſtro, or fu primo a comparire il ſiniſtro. Generalmente ho veduto molto preſto l' occhio ſotto l' apparenza d' un ſottiliſſimo punto.

La lumaca rappreſentata nella fig. 5 eraſi già renduta qual qui ſi vede ai 23 Giugno, [quantunque diſegnata ſoltanto verſo la metà di Luglio] coſicchè ſolo diſtingueala dalle altre non decapitate, per eſſer rimaſta più piccola. Nella fig. 6 vedeſi di fronte, e vi s' oſſerva diſtintiſſimamente la nuova bocca *b* colle ſue labbra. Superiormente ad una piccola diſtanza vedeſi per la traſparenza una piccola macchia oblunga *t*; e ſon queſti i denti che poſſono allontanarſi dalle labbra, o avvicinarviſi. Quantunque foſſe ben rigenerata la teſta di queſta lumaca, pure non volle mai cibarſi delle fogliette tenere di lattuca, o di vite, che io le dava; malgrado il ſuo digiuno s' è ſempre dimoſtrata vegeta e ſana, e tal ſembra anche oggi [21 Luglio.]

E' da oſſervarſi in tali riproduzioni, che le corna rigenerate ſono relativamente alla

loro lunghezza, più groſſe che le corna non mutilate; e all' eſtremità loro ſcorgeſi una non ſo quale difformità, che ſembra prodotta da un certo ripiegamento delle carni; il che dà alle corna cert' aria di moſtruoſità. L' occhio v' è però diſtinto. Il color delle corna tira al violaceo, colore proprio delle corna riprodotte, s' accorda con quello del nervo, e del muſcolo, che veggonſi attravverſo le carni.

Dalla grande varietà che oſſervaſi nella regenerazione della teſta delle lumache, non ſolo paragonando un animale coll' altro, ma eziandio paragonando una all' altra le parti doppie d' uno ſteſſo animale, quali ſono le corna, le labbra ec. ſembra poterſi inferire che la riproduzione d' una parte ſia indipendente dalla riproduzione d' un' altra parte. Tal fenomeno è certamente importante nella teoria di queſte maraviglioſe riproduzioni; teoria di cui ora ometto di trattare, avendone dato un abbozzo nella Parte X. della *Palingeneſia*.

Avea pur decapitato ai 12 Maggio una trentina di lumache, di cui più di due terzi perirono: quelle che vivono ancora ſi vanno chi più, e chi men lentamente rigenerando, come le antecedenti.

E' da notarſi che i meſi di Maggio, di Giugno, e 'l principio di Luglio furono aſſai freſchi, e piovoſi; e v' ebbe nella pri-

ma settimana di Luglio de' giorni, ne' quali il termometro di *Réaumur* è disceso, al levar del sole, a 5 o 6 gr. sotto il punto della congelazione.

Appare pertanto nulla esservi di più certo, che la riproduzione della testa delle lumache. Or che pensare degl' inutili cimenti fatti dai chiari Naturalisti summentovati? Forse si sono troppo affrettati a pronunziare su l' esito delle loro sperienze; o hanno preso per una riproduzione equivoca, ciò che era solo il principio d' una vera riproduzione; o fors' hanno credute morte, e gettate via quelle lumache che erano piene di vita. V' abbisogna in ció fare della pazienza, e non disperar mai di nulla. Se quegli abili Naturalisti rifar vorranno i loro cimenti colle dovute cautele, e colla necessaria pazienza, io posso assicurarli d' un buon esito.

Il sig. *Adanson* scriveami a' 30 Luglio 1769. „ che di 14 a 15000 lumache, da lui decapitate, non avea mai ottenuta una vera riproduzione, quando avea veramente recise le intere teste solo ad $\frac{1}{4}$ di linea di là della sua radice; onde conchiudea, che il sig. Ab. *Spallanzani*, ove credea d' aver recisa la testa, non avesse tagliata se non la parte esteriore, e com' egli dicea *la beretta della lumaca*, lasciandovi la radice delle

corna, e delle mascelle ec. Lo stesso dee dirsi, soggiugneva egli, delle riproduzioni delle salamandre, di varie specie di rane ec., nelle mie sperienze non si rigenerarono mai le parti estirpate interamente alla loro radice ». Nel 1775 era ancora dello stesso parere: scrissemi ai 20 di Luglio, che le sue sperienze lo confermavano nella sua opinione; che avea bensì avuta dalle salamandre, e da altri consimili animalucci la riproduzione d' una massa di carne informe, ma non mai la regenerazione del membro stesso organizzato quale lo avea reciso; soggiungendo che, secondo le osservazioni di celebri Anatomici, la coda riprodotta delle lucerte, che esteriormente è conformata come la prima, con cui nascono, s' è trovato non altro esser che una massa informe, che nè alcuna vertebra presenta, nè alcuna ossificazione regolare.

Alle sperienze del sig. *Adanson*, cui non hanno potuto convincere le prove dimostrative del sig. Ab. *Spallanzani*, oppongo le sperienze mie fatte in maniera, che non lasciano alcun luogo a dubitare. Basta vedere la fig. 1, in cui rappresentasi la testa recisa, per deporre ogni sospetto. Che se alcuno per avventura m' opponesse che la mia lumaca, la cui testa erasi regenerata fin dai 21 Giugno, non avea mai mangiato, risponderò che ai 27 di Luglio m' ha dato

un indubitabile argomento che avea ben rifatta la bocca e i denti, e le parti tutte della nutrizione, poichè mi corrose il coperchio del vaso, in cui stava, che era di carta, ed ha renduti molti escrementi ben formati, che al colore, e alla consistenza vedeasi che proveniano dalla carta, di cui erasi cibata.

Il sig. *Adanson* dubita delle riproduzioni della salamandra, delle quali sì certi argomenti avea dati il sig. Ab. *Spallanzani*, perchè le riproduzioni da lui vedute non erano che *masse informi di carne non organizzata*; ma che dirà egli se gli si dimostrerà che coteste *masse informi* sono il membro stesso ben conformato sotto apparenze ingannevoli, e cui io ho cogli occhi miei veduto svilupparsi nella stessa guisa che ho veduto svilupparsi le teste, e le code di que' vermi acquatici, che io col tagliargli in pezzi moltiplicava? Ho nel mio gabinetto molte salamandre in piena riproduzione, delle quali pubblicheró la storia in altro tempo [*]. Dobbiam dunque conchiudere che il sig. *Adanson* abbia precipitato il suo giudizio, mentre non credea che sospenderlo. Gli abbagli d' un sì chiaro Naturalista denno servir d' esempio agli altri.

(*) *Veggasi la memoria del sign. Dott.* Platerettí ec. *in questo Vol.*

Lo stesso a un dipresso è avvenuto al sig. *Valmont di Bomare*, il quale nella nuova edizione del suo *Dizionario di Storia Naturale* ripete, e conferma, fondato su nuovi cimenti, ciò che detto avea dianzi, cioè che solo v'è nelle lumache una riproduzione delle parti esterne, quando non succede una vera recisione dell' intera testa. Ma certamente è egli pure caduto in errore per essersi troppo affrettato a tenere per morte quelle lumache che non lo erano di fatti, per non aver fatta la dovuta attenzione ai primi progressi della regenerazione or più, or meno lenti, or più or meno informi, per essergli insomma mancata la necessaria pazienza.

Il P. *Cotte* dalle molte sperienze intorno a ciò tentate dal 1768 al 1774 conchiude, 1 che le lumache hanno l'abilità di contraersi prontissimamente per evitare il taglio della testa, onde sovente non perdono che un po' di pelle, o una porzione delle loro corna: 2 che ove la testa è stata interamente recisa, egli non l'ha mai veduta riprodursi: 3 che le lumache possono vivere lungamente senza mangiare, e senza testa.

Io ignoro se questo e gli altri due chiarissimi Naturalisti abbiano proseguite le sperienze loro, e siansi oggidì ricreduti. Checchè siane peró al testimonio loro molti altri illustri fisici oppor potrei, che rigene-

rarsi videro, siccome le vid' io, le teste alle lumache, che erano state fuor d'ogni dubbio interamente decapitate. Hanno veduta questa rigenerazione in Italia, oltre il chiariss. scopritore di sì sorprendente fenomeno, la cel. sig. *Laura Bassi*, il sig. *Lavoisier* in Francia, e il sig. *Schaeffer* in Germania ec.

Del resto è qui da osservarsi, che la testa della lumaca è una piccola macchinetta compostissima, di cui ho fatta altrove conoscere la struttura; (*Paling. philos. part. IX.*) ma la riproduzione che a tal riguardo esserne dovrebbe più difficile, vien renduta più facile dalla qualità *gelatinosa* delle sue carni; osservazione che altrove ho già fatta parlando del polipo. Non vorrei peró, che alcuno qui troppo s' affrettasse ad inferirne che tutti gli animali *gelatinosi*, anzi gli animali tutti nel loro primiero stato di *gelatina* possano riprodursi, come il polipo, e la lumaca, o la perdita delle membra loro riparare. La sola sperienza puó istruirci quanto ampiamente estendersi possa questa maravigliosa proprietà; e si spetta ai Naturalisti, giacchè trovano chi ha fatti i primi passi, a cimentar la natura. Io non posso che esortargli a non disperar mai di nulla, e a non trascurar quelle sperienze, che sembrano in apparenza le più inutili.

Sperienze del sig. SENEBIER *Bibliotec. della Rep. di Ginevra sul medesimo soggetto. Ivi Agosto.*

Avendo letto su la Gazzetta di Gottinga l' estratto d' un programma del sig. Professore *Murray*, in cui mette in dubbio la maravigliosa scoperta del cel. sig. Ab. *Spallanzani* su la riproduzione della testa delle lumache, e sapendo altresì che tal dubbio sussiste presso alcuni Naturalisti francesi, ho voluto rifare le sperienze io stesso per accertarmi del vero.

Ai 5 Aprile di quest' anno recisi il capo a dodici lumache di giardino. Che l' amputazione fosse ben fatta me ne assicurai facendo la notomia della testa recisa coll' ajuto della lente, e del microscopio, e paragonando ció che io osservava colla descrizione esatta lasciatacene da *Swammerdam*: me ne son pure assicurato su gli stessi animali decapitati, che ho veduti strascinarsi sul vetro del vaso ov' erano rinchiusi.

In capo a tre settimane una di queste lumache avea riprodotta la testa, e le due corna maggiori; le due piccole corna spuntavano: ora è compiuta e perfetta qual' era avanti l' amputazione: non solo mangia,

ma è attualmente accoppiata con un' altra lumaca che le ho dato per compagna.

Le altre undici mi hanno fatte osservare molte varietà: in nessuna s'è compiuta ancora la riproduzione: alcune cominciano appena a farla sperare: in alcune un corno o qualche altra parte del capo precede le altre, in alcune tutto cresce egualmente: non n'è ancora morta nessuna.

Non soggiungo qui il giornale delle mie sperienze, poichè è bene, che molti Osservatori le facciano da se medesimi ec.

Riflessioni del Padre Don GIAMBATTISTA SCARELLA *Ch. R. sulla teoria del sig.* EBERHARD *intorno al conflitto de' corpi elastici.*

Per accrescere la massa delle filosofiche cognizioni è necessario conservare quelle che da' nostri maggiori abbiam ricevute. Fra le verità della scienza naturale tramandataci da insigni Filosofi del secol passato, non credo ve n'abbia alcuna, che sia generalmente tenuta più certa, di quella della riflessione di un corpo elastico, il quale vada ad urtare in un altro elastico ed immo-

bile. Una luminosa teoria, e decisive sperienze si accordano a comprovarla. Ciò non ostante il sig. *Eberhard* in una sua dissertazione inserita nel tom. 3 del giornale dell' Ab. *Rozier* pretende di provare colla medesima scorta di luminosa teoria, e di decisive sperienze, che il detto corpo elastico, il quale va ad urtare in un elastico immobile, nell' urto perde tutta la sua forza, e per conseguente si ferma. Intorno a che cosí scrive, traducendo le sue parole dal francese in italiano. » Supponiamo A, e B elastici, A immobile, e B in movimento, e che la forza di B sia $= u$. Questo non la impiegherà certamente tutta intiera nella percossa per far cangiare di figura il corpo A, come accaderebbe, se B fosse un corpo duro: imperciocchè essendo B elastico, deve esso stesso comprimersi, e cangiar di figura nell' urto. E' dunque evidente, che impiegherà la metà della sua forza per A, e l' altra metà per se stesso. Dopo l' urto prima della restituzione della figura di A, e di B, B resterà in quiete, come se godesse di una perfetta durezza. Ma il corpo A ripiglia la sua figura con quella stessa forza, che lo avea compresso, vale a dire con una forza $= \frac{1}{2} u$. Dunque rispingerà il corpo B

colla metà della forza che *B* possedeva prima dell' urto, per cui dovrebbe essere riflesso in parte contraria colla forza $= \frac{1}{2} u$.

Ma da una parte nel medesimo momento il corpo *B* si restituisce con contraria direzione con una forza $= \frac{2}{1} u$, e dall' altra le forze contrarie, ed eguali si distruggono vicendevolmente. E' dunque chiaro che la forza, onde *B* dovrebbe essere riflesso, necessariamente distruggesi per la contraria, e che per conseguente non puó aver luogo la riflessione, e *B* resterà quieto ».

2. » Nella Fisica non basta una luminosa teoria; fa bisogno del soccorso della esperienza. Ho io dunque preparato una macchina presso che simile a quella, che descrivono il *Nollet*, ed il *Gravesand*: questa è un piano di legno, liscio perpendicolare all' orizzonte, sul quale è disegnato un mezzo cerchio ne' suoi gradi diviso; dal centro di questo mezzo cerchio esce un braccio di legno perpendicolare al piano; al braccio sono attaccati due fili della stessa lunghezza disposti in maniera, che possono sostenere due palle d' avorio, o di piombo secondo il bisogno. Se io dunque prendo due palle d' avorio eguali, e le sospendo a' fili facen-

do loro fcorrere i gradi del mezzo cerchio io facilmente mi accerterò per mezzo della fperienza delle leggi del moto nell' urto de' corpi elaftici; perciocchè io fuppongo che fe lafci cadere l' una e l' altra dalla medefima altezza, efse s' incontreranno, e rifletterannofi con forze contrarie: di che mi afficureró contando il numero de' gradi che ciafcuna di efse avrà trafcorfi. Se io lafcio cadere *A* da otto gradi, e *B* da quattro folamente, *A* rifalirà al quarto grado, e *B* all' ottavo grado, e così cangieranno di velocità. Se io lafcio *A* in quiete, e lafcio cader *B* fu di *A* da una certa altezza, *B* fermeraffi, ed *A* fi moverà con tutta la forza di *B*. Se io fermo *A* contro il piano in maniera che diventi immobile, e che di poi alzi *B* ad una certa altezza per farlo urtare in *A*, *B* refterà fubitamente in ripofo, e niente farà riflefso. Ma in vece della palla d' avorio, io non ho che a pigliare una piccola palla di piombo, ch' io alzeró fimilmente a qualunque altezza per farla ricadere fovra di *A*, la quale è elaftica, *B* fi rifletterà un poco ».

3. Fin qui il sig. *Eberhard*, dalle di cui ragioni, ed efperienze fi rileva, che non fenza gran fondamento fi è difcoftato dalla comune fentenza. Affine di foftener la medefima incomincio da due fperienze, che io non fo che altri abbiano fatto, e colle qua-

li è già gran tempo che nella scuola dava palpabilmente a conoscere, che la propria efficiente cagione del riflesso de' corpi urtanti in un immobile è la forza elastica, non già l' impeto con cui vanno ad urtare, il quale è solo disponente in quanto, che lo stesso impeto è causa della compressione, da cui poscia risulta la forza elastica. La prima è questa. Prendeva una bacchetta elastica, e con un filo compressa e tesa in arco mettevala sul pavimento in mezzo alla scuola: indi all' improvviso tagliato il filo, ambedue le braccia tornavansi a distendere e la bacchetta rimaneva ferma presso che nell' istesso luogo: di poi accostava uno delle braccia della bacchetta di nuovo tesa al muro, e similmente reciso il filo, alla presenza degli uditori la stessa lanciavasi verso l' opposto muro in distanza di trenta piedi parigini in circa.

4. La seconda è questa con felice successo a' 29. di apr. 1777. tentata nella scuola di Filosofia del sig. D. *Giuseppe Marini* valente nelle filosofiche scienze alla presenza del sig. Conte *Carlo Maggi* assai versato nelle matematiche e filosofiche discipline, autore di un molto bel libro sovra gl' influssi lunari, e alla presenza de' numerosi scolari del primo. Si prese una vescica di bue gonfiata quanto più si potè; posta sovra di una tavola al di sopra le si attraversò una

ſottile bensì, ma gagliarda cordicella, un di cui capo fu raccomandato ad una ſoda parte di un piede della tavola, l'altro capo ſi tiró con forza, ſinchè la veſcica reſtò compreſſa ſenſibilmente, e raccomandoſſi all' oppoſto piede. Allora con forbice ben tagliente e con un bruſco colpo reciſi la cordicella da una parte, dove non toccava nè la veſcica, nè la tavola; tagliata queſta, in quell' iſteſſo momento la veſcica, veggenti tutti i nominati, sbalzò in alto da tre in quattro piedi parigini con un grande ſcoppio: colla ſteſſa veſcica ſi riferiſce la ſperienza, altre due volte col medeſimo ſucceſſo, ſe non che la terza lo sbalzo ſembró alquanto minore per la ragione, che la veſcica trovoſſi meno reſiſtente alla compreſſione per una parte d' aria già ſvaporata. Si tentò in appreſſo la ſperienza coll' appreſſare la veſcica ad un muro perpendicolare, e comprimerla con una cordicella attraverſata, parallela all' orizzonte, quando nel primo caſo il piano di eſſa era perpendicolare; tagliata la cordicella, la veſſica fece il ſuo ſcoppio, e diverſi piedi ſcoſtoſſi dal muro, dove la parte di eſſa, dal muro toccata, trovava la reſiſtenza, e deſcriſſe una parabola.

5. La ragione di queſti fenomeni dalla natura della forza elaſtica manifeſtamente raccoglieſi; quando la veſcica, o ſia un

pallone è gonfio e pieno d'aria compressa, e più densa della esterna, tutti i di lui punti egual forza di estendersi e dilatarsi verso contrarie parti ricevono dall' aria rinchiusa, e perciò diconsi posti in equilibrio; perciocchè se in qualche suo punto avesse forza di estendersi maggiore che in altri, questo dovrebbe spiegarsi di più, e così scemare di forza; gli altri poi, che a lui resistono in quanto che tirano quel punto verso di se, e perciò in parte contraria alla dilatazione, dovrebbero comprimersi di più, ed acquistare maggior forza di dilatarsi, infinattanto che restituito l' equilibrio, tutti avessero egual elaterio. Ma per vie più chiaramente esporre questa teoria, da cui, come vedremo, dipendono le leggi de' corpi elastici, in un pallone posto sul pavimento, oppure sospeso con un filo, consideriamo soli quattro punti, l' infimo, con cui posa sul terreno, il sommo a lui diametralmente opposto, e i due punti destro e sinistro, posti all' estremità del diametro, che ad angoli retti taglia il perpendicolare, che congiunge l' infimo e il sommo. La forza elastica dell' aria, che spinge il sommo all' insù, per la unione ed aderenza delle parti del pallone seco trae colla stessa forza all' insù anche tutti gli altri punti, e per conseguente eziandio l' infimo. Similmente l' elaterio dell' aria, che spinge all' ingiù l'

infimo, ſeco ſoſpinge verſo l' iſteſsa parte il ſommo e tutti gli altri. Dunque perchè il ſommo e tutti gli altri ſtieno fermi, e d' uopo che con eguali forze e insù, e ingiù ſieno ſoſpinti. Ma per ottenere ciò, conviene che ſieno tra loro eguali le contrarie forze, con cui l' elatere dell' aria ſpinge all' insù il ſommo, ed all' ingiù l' infimo. Dunque i due contrari punti infimo, e ſommo devono dall' aria ricevere eguali forze di dilatarſi. Lo ſteſſo ſi conchiuderà de' due punti diametralmente oppoſti deſtro, e ſiniſtro, i quali debbono ricevere dall' aria forze di eſtenderſi infra di loro uguali. Ma pel perfetto equilibrio che conſiſte nel continuare il pallone nella ſua figura, le forze in ſu, e in giù de' punti infimo e ſommo debbono eſsere eguali non ſolamente infra di loro, ma eziandio alle forze verſo deſtra e ſiniſtra, con cui vengono dall' aria ſpinti il deſtro, e il ſiniſtro. Atteſochè ſe le prime foſſero maggiori delle seconde, per la pieghevolezza delle particelle del pallone queſto dovrebbe allungarſi verſo le parti infime e ſomme, e riſtringerſi verſo deſtra e ſiniſtra, e il contrario accaderebbe, ſe foſſero minori, come accade in una corda elaſtica da una eſtremità raccomandata a un punto fiſſo, e dall' altra ſtirata da un peſo attaccato, la quale, ſe un peſo maggiore le ſi ſoſpenda, di più ſi allunga in ſu, e in giù, e ſi ſcorcia da deſtra, e da ſini-

ſtra; ſe un minore, ſi ſcorcia verſo i primi punti, ed allargaſi verſo i ſecondi. La ſteſſa dimoſtrazione ſi può agevolmente a tutti gli altri punti applicare, ſenza che ci ſia biſogno di far più parole. Dunque nel pallone tutti i punti ſono da egual forza ſoſpinti a dilatarſi.

6. Ciò dimoſtrato conſideriamo il pallone poſto ſul pavimento, e da un peſo, o dal filo accavallato nella ſpiegata maniera compreſſo e ſcorciato in ſu e in giù, ed allungato verſo le parti deſtra, e ſiniſtra, e dalle coſe dette facilmente raccoglieremo, che tutt' i ſuoi punti ſono in parti contrarie con eguali forze dall' aria inchiuſa determinati, ſe non che i punti ſommo ed infimo dalla ſola aria ſono riſpinti con maggior forza, che i punti deſtro, e ſiniſtro, ma una parte della forza di quella che coſtringe ad allontanarſi l' infimo e il ſommo, è rintuzzata e ſoſtenuta dal peſo o dall' accavallato filo ſtirato. Se dunque ſi levi il peſo, o ſi tagli il filo, la forza dell' elaterio dell' aria che tende all' insù, deve non ſolamente in ſu ſoſpingere il punto ſommo e con eſso per la union delle parti anche l' infimo e tutti gli altri del pallone, ma ancora coſtringere il deſtro e il ſiniſtro ad accoſtarſi infra di loro unitamente a' punti vicini; e l' elaterio dell' aria che tende all' ingiù, deve bensì ſpingere l' infimo e gli

altri tutti all' ingiù, e in parte contraria all' elaterio della prima, ma per ciò che riguarda all' effetto di avvicinare i punti destro e sinistro e gli altri vicini cospira coll' elaterio della prima. Se il pallone è sospeso ad un filo, e con altro filo, che lo circondi, stirato, venga compresso da destra e sinistra, ed allungato da su in giù, tagliato questo secondo filo, per le spiegate cose deve ritornare alla sua naturale figura, ma non portarsi nè verso la destra, nè verso la sinistra, perciocchè tanto il punto destro, e gli altri vicini, quanto il sinistro e gli altri parimenti vicini sono in contrarie parti con eguali forze sospinti, come abbiamo veduto accadere nel tagliare il filo dell' arco teso posto in mezzo al pavimento. Ma se il pallone è posto sull' immobile pavimento, la forza all' ingiù tutta si comunica al pavimento, e da esso sostiensi, ne può tirare all' ingiù il sommo e gli altri congiunti. Dunque la forza all' insù resta sola e libera, e per conseguente spinge all' insù tutto il pallone con quella forza ch' è eguale alla compressione. Lo stesso avviene al pallone attaccato al filo, che siasi raccomandato a un punto fisso, e da un altro filo compresso in maniera, che si accorci da su in giù, ed allunghisi da destra a sinistra, perchè in tal caso il pallone deve lanciarsi all' insù non impedendolo il pieghe-

vole filo, e venendo dalla reſiſtenza del filo diſtrutta la forza, con cui tenderebbe all' ingiù, e come avviene all' arco, il cui braccio deſtro ſia preſſo al muro, perchè tagliato il filo, la forza contraria dell' altro braccio è ſoſtenuta dal muro, e la ſua verſo la parte ſiniſtra reſta libera per poter verſo colà ſpingere il pallone con forza corriſpondente alla compreſſione.

7. Ma per più avvicinarmi al caſo, di cui tratta l' *Eberhard*, ſopra di un pallone ſul pavimento pongo un altro eguale, e con un determinato peſo, o con determinato ſtiramento di filo comprimo il più alto contro il più baſſo, e contro il pavimento. Intorno a che primieramente affermo, che la compreſſione in tutti partitamente ſarebbe eguale, come ſe foſſevi un ſolo. La ragione è per ſe ſteſſa chiara ed evidente: perciocchè dove ſi toccano, la compreſſione dev' eſſere eguale in ambedue, mentre ſe per eſempio foſſe maggiore nel primo, che nel ſecondo, in quello all' insù, in queſto all' ingiù, anche la forza elaſtica del primo tendente in parte contraria in giù ſarebbe maggiore della forza elaſtica del ſecondo tendente all' insù; e perciò non potrebbero i due palloni ſtare in equilibrio, come ſtanno di fatto, e la maggiore ſpiegherebbeſi contra la minore, finchè arrivaſsero all' equilibrio, o ſia all' eguaglianza che non ſi puote ottenere ſe non

se quando le compressioni sono eguali. Ma due forze contrarie, ed eguali si distruggono, o sostengonsi vicendevolmente, come se non vi fossero, e per conseguente non possono opporsi all' energia del peso, che sia posto sovra del primo. Dunque nel sommo punto, e ne' vicini del primo, e nell' infimo del secondo, ove tocca il pavimento, e ne' suoi vicini si fanno le stesse compressioni, come se fosse un sol pallone, e per conseguente indi risultano forze elastiche eguali a quelle che risultarebbero in un solo dallo stesso peso compresso. Locchè per la stessa ragione succede, se i palloni fossero tre, quattro e anzi innumerabili.

8 Intorno a che di passaggio avvertirò, che con questa teoria delle forze elastiche, che si spiegano verso tutte le parti egualmente e che le compressioni, dato lo stesso peso, sono eguali ne' palloni, tanto se fosse un solo, come se moltissimi collocati al di sotto non solo perpendicolarmente, ma eziandio lateralmente, purchè sieno ristretti tra i lati di corpo solido, nel 3 tomo della Fisica Gen. §. 155., ho molti anni fa per mezzo della fluidità dimostrata simile all' elasticità, spiegata chiaramente, se la mia opinione non m' inganna, la ragione de' celebri, e fin allora tenuti per misteri, due fenomeni de' corpi fluidi, consistenti nell' essere la pressione contra la base del vaso

accostata, ma non congiunta in un corpo solo, eguale al prodotto dell' altezza del fluido nella base, tanto ne' vasi, che all' insù si ristringono, quanto in quelli, che si dilatano. La qual cosa ho io avvertita perchè si conosca esser questa una non di quelle teorie, di cui molti si lamentano esser difficili insieme, e sterili, ma di quelle che nell' istesso tempo sono facili, e feconde delle più astruse verità della scienza naturale.

9. Nè a questa teoria si puote obbiettare il noto principio degli Aristotelici, che una sola causa non può produrre due, o più intieri effetti: perchè da una parte nella citata questione ho dimostrato che nessuno degli elastici globi vicendevolmente toccantisi può aver maggiore o minor compressione e forza elastica degli altri, e che fra di loro distruggendosi le forze contrarie ed eguali de' globi frapposti tra il primo aggravato dal peso, e il lato del vaso in cui sono rinchiusi, lo stesso primo debbe acquire una compressione corrispondente al peso ed eguale a quella che acquisterebbe, se fosse solo, e dall' altra al §. 195. num. 2. del citato volume nello stabilire le leggi del conflitto de' corpi elastici ho provato che nell' azione ed equilibrio de' corpi una sola forza può produrre molti intieri effetti, se dopo averne prodotto uno nella stessa maniera

produca il secondo, il terzo, e recando in mezzo l' esempio della bilancia, in cui il corpo *A* produce tutto il suo effetto nel sostenere il corpo *B*, eguale, e posto a egual distanza dal giogo; ne produce un doppio, se il giogo della prima bilancia si sospenda al braccio di una seconda bilancia, e dall' altro braccio sospendasi un peso eguale a due *A*, e *B*; un triplo, se il giogo della seconda sospendasi al braccio della terza, e all' altro braccio si attacchino quattro pesi ciascuno eguali a' primi; un quadruplo ec., e spiegando la ragione, per cui deve ciò accadere. Alla qual teoria non ha abbadato il sig. *Eberhard* nello stabilire la sua, come in appresso dimostrerò.

10. Ora vengo a spiegare la cagione della legge, in cui l' autore conviene con tutti i Fisici, vale a dire perchè urtando direttamente un globo d' avorio in un altro d' avorio eguale e quieto, il primo dopo il conflitto si ferma, e il secondo movesi colla velocità del primo. Primieramente ne' corpi solidi e duri, ho dimostrata nel tom. 1. della Fis. Gen. §. 201., e nel secondo §. 502. la newtoniana legge, che tutti i corpi si attraggono in ragione della massa direttamente, e del quadrato della distanza reciprocamente, la qual attrazione diventando nel contatto infinita, si trasforma, come ognun sa, in contraria, o sia in ripul-

ſione; così al detto §. 201. n. 10. ſpiego il perchè urtando un corpo duro in un altro duro, eguale e quieto, ſi perda la metà della velocità, e coll' altra inſieme uniti ſi movano. Poſte la maſſa quieta $M = 1$; ed m parimenti $= 1$, la quale con velocità c ſi porti contro di M, queſta dividaſi in due parti eguali, e perciò ſia $c = 2$ come altresì è la ſomma delle maſſe M ed m. Toſtochè la maſſa m arriva ad M, la forza attraente dell' uno e dell' altro corpo ſi converte in ripellente, la quale impediſce, che m non ſi poſſa intrudere nella M almeno in parte di eſſa ſenſibile. Imperciocchè ſubito la forza ripellente di m comincia a generare qualche grado di velocità in M ſecondo la direzione del moto di m; e al contrario la ripellente di M percoſſa principia a generare un qualche grado di velocità in m verſo la parte contraria, e perciò a diſtruggere una parte della ſua celerità. Nella preſente ipoteſi, in cui m è $=$ ad M, eſſendo le forze eguali, accaderà, che nello ſteſſo tempo la ripellente di m in M produrrà, e la ripellente di M diſtruggerà un egual grado di velocità. Per la qual coſa toſtochè l' M di due eguali parti, che prima dell' urto aveva m, ne avrà ricevuta una, nell' m reſterà l' altra eguale. Onde avverrà che l' m non ſi sforzerà più d' inſinuarſi nell' M, perchè movonſi coll' iſteſsa velocità; e che perciò l' m non ſarà

più rispinta, ma nemmeno attratta, ma collocata in quel punto di contatto tra la forza ripellente, e l'attrattrice, in cui queste si sostengono in equilibrio, e come un sol corpo coll' *M* si moverà con velocità $= 1$, cioè colla metà della velocità che avea prima del conflitto. Se poi la massa percossa *M* sia doppia dell' urtante *m*, collo stesso raziocinio proveremo che divisa la velocità di *m* in tre parti eguali, mentre *m*, colla sua forza ripellente comunicherà una terza all' *M*, la ripellente di *M* il doppio maggiore ne distruggerà due terze nell' *M*, e così dopo l' urto, come un sol corpo, si moveranno colla sola terza della primiera celerità, distrutte le altre due: se sia tripla, che resterà in ambedue la sola quarta parte estinte le altre tre: se sia quadrupla, che resterà in ambedue la sola quinta distrutte le altre quattro, e così in infinito, talmente che se la *M* sia in senso fisico infinitamente maggiore dell' *m*, nel che consiste, come ne' citati libri abbiam dichiarato, l' essere una massa immobile, perchè ogni corpo quieto di sua natura è mobile, quantunque fosse in equilibrio con altri, ambedue si moveranno con una parte fisicamente infinitesima della prima velocità, distrutte tutte le altre dalle forze ripellenti della massa percossa, vale a dire sensibilmente staranno quiete. Il contrario succederà, quando la

massa urtata *M* sia minore dell' urtante *m*; ma di questa ipotesi non occorre far più parole, mentre non serve al nostro proposito.

11. Poste come certe queste leggi del conflitto de' corpi duri al §. detto 195. del tom. 3. ho dimostrate le leggi del conflitto degli elastici: ma stimo prezzo dell' opera il recarne qui un' altra dimostrazione, che sarà più facile e breve, e niente meno evidente. Tostochè un globo *m* d' avorio urta in altro *M* d' avorio eguale, e quieto, la forza ripellente di *m* urtante produce qualche grado di velocità in *M* urtato secondo la direzione del movimento di *m*; e dacchè le parti di *M* non sono talmente insieme legate che non possano le immediatamente toccate accostarsi al centro ed alle altre diametralmente opposte, fassi la compressione di *M* al grado di forza ricevuto competente, e il globo diventa ellittico, cioè più contratto secondo la direzione del moto, e più allongato secondo la direzione, che ad angoli retti taglia la prima. Quindi insorgono le due forze elastiche, eguali infra di loro e alla velocità comunicata corrispondenti, una delle quali spinge il corpo *M* secondo la direzione del moto, l' altra in parte diametralmente contraria. Nello stesso tempo la forza ripellente di *M* eguale alla ripellente di *m* comunica alle parti

di *m* un egual grado di velocità in parte contraria, per la ragione recata produce in *m* la compressione corrispondente, ed eguale alla prima, parimente in parte contraria, e quindi insorgono le due forze elastiche eguali nelle parti toccate e compresse, e nelle diametralmente opposte; la prima delle quali tende secondo la direzione del moto, e l'altra in parte contraria. Le due forze elastiche eguali nelle parti compresse e toccate nell' uno, e nell' altro globo, non possono in tutto il tempo della compressione impedire l' effetto delle altre due, perchè fra loro si oppongono direttamente, e vicendevolmente sostengonsi, e perciò le altre due restano in libertà da poter operare, la prima spingendo l' urtato *M* secondo la direzione del moto, e la seconda spingendo l' urtante *m* verso contraria parte, e per conseguente distruggendo un corrispondente grado della sua primiera velocità (n. 5. e 6.); questa compressione deve continuarsi, finchè l' urtato resiste al moto dell' urtante, vale a dire finchè l' *M* non acquisti la metà della velocità dell' *m*, e l' *m* non ne abbia perduta un' eguale metà [*ibid.*]. Allora non vi è più ragione, perchè l' *m* comunichi altra porzione della sua velocità ad *M*, mentre insieme uniti si muovono colla stessa velocità. Dunque la forza elastica delle parti compresse, eguale alla compressione, o sia

alla forza comprimente, che in questo caso è la metà della primiera, deve principiar ad operare, ed a restituire a' globi la sua prima figura. Le forze elastiche nel punto del toccamento, come contrarie ed eguali, in tutto il tempo della dilatazione distruggonsi, o si sostengono scambievolmente. Dunque le altre due restano in libertà di produrre il loro effetto, e perciò la prima dell' urtato *M* produce un grado di velocità secondo la direzione del moto egual al grado, che avea ricevuto nella compressione, e perciò dopo l' urto si muove con quella velocità che avea l' urtante *m*, avendone ricevuta la metà nel tempo della compressione delle parti, e ricevendone l' altra eguale nella dilatazione. La seconda nell' urtante *m* produce un grado di velocità contra la direzione, eguale al grado, che avea ricevuto nella compressione, e perciò dopo l' urto deve fermarsi, avendo perduta tutta la forza, cioè la metà nel tempo della compressione, e l' altra metà in quello della restituzione.

12. Ora passiamo all' *M* percossa maggiore dell' *m* percoziente: per esempio sia *M* doppia di *m*. Mentre la forza ripellente di *m* produrrà in *M* una compressione proporzionale ad una terza parte della sua velocità, e perciò l' *M* acquisterà una eguale forza elastica tanto nel punto del contatto con-

tra la direzione del moto di *m*, quanto ne' punti opposti secondo la direzione, la ripellente di *M*, come doppia della ripellente di *m*, produrrà una compressione il doppio maggiore nell' *m*, cioè eguale o sia proporzionale a due delle tre parti della sua forza e velocità, e perciò eziandio una forza elastica eguale a due delle tre parti, tanto nel punto del contatto secondo la sua direzione primiera, quanto ne' punti opposti contra la stessa direzione. Le forze elastiche ne' punti del contatto sono tra loro contrarie, e sempre eguali tanto nel tempo della compressione, come in quello della dilatazione, perchè quando la forza elastica di *M* è per se stessa nella sua intensione il doppio minore della forza elastica di *m*, altrettanto è il doppio maggiore nella estensione per la sua massa doppia della massa di *m*. Dunque si distruggono, e sostengonsi vicendevolmente. Le forze poi elastiche de' punti opposti, eguali infra di loro ed alle prime nel tempo della compressione producono quella del percosso la terza parte della velocità del percoziente, e quella del percoziente secondo la direzione del moto due terze parti contra la direzione, e perciò distrugge due terze parti della sua velocità: nella restituzione poi la prima produce un' altra terza di velocità secondo la direzione del moto nell' urtato *M*, il quale

per conseguente dopo l' urto si muove con due terze parti della primiera celerità; la seconda produce nell' urtante *m* due altre terze parti contra la direzione del moto, l' una delle quali terze si distrugge da quella terza eguale e contraria, che nella compressione era rimasta, e coll' altra spinge l' *m* contra la direzione del moto; onde l' *m* riflette colla terza parte della velocità. Collo stesso raziocinio proveremo, che se l' urtato *M* sia triplo dell' urtante *m*, il primo secondo la direzione del moto si moverà con due quarte parti della primiera velocità, e il secondo rifletterà in contraria parte con due quarte; se *M* sarà quadruplo dell' *m*, il primo si moverà con due quinte, e il secondo si rifletterà con tre quinte: se l' *M* sarà quintuplo dell' *m*, il primo si moverà con due seste, e il secondo si rifletterà con quattro seste: se il primo sarà sestuplo del secondo, quello si moverà con due settime, e questo si rifletterà con cinque settime: e continuando la serie si toccherà con mano, che la velocità prodotta nel percosso diventa sempre minore, cioè sempre restano due di quelle parti del numero, in cui è stata divisa la velocità, il qual numero è eguale al numero formato dalle due masse, posta la minore $= 1$, e la maggiore dupla, tripla ec., cioè $= 2, 3, 4, 5$ ec. e la velocità, con cui riflette il secondo,

differisce sempre dalla prima, così, come abbiam detto, divisa dal num. 2. Onde si conchiude, che se la massa percossa sia fisicamente infinita rispetto alla percoziente, la prima si muove con velocità fisicamente infinitesima, oppure rispetto a' sensi sta ferma, e la seconda riflettesi colla velocità fisicamente eguale alla prima.

13. Da tutto ciò che abbiamo finora esposto, si può raccogliere quanto sia lontana dal vero la teoria del sig. *Eberhard*. Imperciocchè se fosse vero, che il globo *B* impiega la metà della sua forza nel comprimere il globo $A = B$, e l'altra metà nel comprimere se stesso in maniera, che nell' ultimo istante della compressione dovesse *B* considerarsi come quieto per avere perduta tutta la forza, l'*A* nel tempo della compressione riceverebbe la sola metà della velocità, che avea *B* prima dell' urto, e nella restituzione delle parti non acquisterebbe altra velocità, perchè siccome la restituzione contra *B* delle parti compresse in *A*, secondo ciò che egli stesso afferma, non può rispingere indietro il globo *B*; così per la stessa ragione la restituzione contra *A* delle parti compresse in *B* non può accrescere di un menomo grado la velocità di *A* acquistata nel tempo della compressione. Dunque *A* dopo il conflitto deve moversi colla sola metà della velocità che avea *B*

prima della percoſsa: il che ripugna a tutte le più comuni e certe ſperienze di tutti i moderni fiſici, a quelle ancora dell' autore, le quali pongono ſotto degli occhi che *B* ſi ferma, ed *A* dopo l' urto ſi muove colla velocità di *B*. Perlocchè non regge la di lui teoria; e ſecondo la da noi eſpoſta ſi deve ſtabilire che nel tempo della compreſſione *A* riceve a poco a poco la metà della velocità, e *B* la perde alla maniera de' corpi duri eguali, perchè in tutto quel tempo le forze elaſtiche, che cominciano ad insorgere toſtochè le parti dell' uno e dell' altro globo principiano a comprimerſi, ſono contrarie ed eguali, e perció vicendevolmente ſi ſoſtengono ne' punti, in cui ſi toccano le due maſse, e ne' punti oppoſti dove ſono eguali alle prime, eccitano eguali gradi di velocità, l' una delle quali fa movere il percoſso *A* ſecondo la direzione del moto, e l'altra in parte contraria, e per conſeguente diſtrugge una parte della velocità primiera, e ciò finattanto che la velócità eccitata in *A* ſia eguale alla velocità, che reſta in *B*, il che nelle maſse eguali ſuccede, quando l' una e l' altra velocità agguaglia la metà della prima, nel qual momento *A* non più reſiſte a *B*, e perciò ceſſa la compreſſione: nel tempo poi della reſtituzione ne' punti toccati ſi ſoſtengonó ſcambievolmente, come contrarie ed eguali

negli opposti sono libere ad operare, e nella *A* producono l'altra metà della velocità, nella *B* la distruggono. Perció la teoria dell' *Eberhard* si discosta chiaramente dal vero.

14. Nè a quella ch' io sostengo, si deve opporre ció che per avventura ha tratto in inganno il dotto autore, che non potendo l'effetto esser maggiore della causa, non si puó dire, che nel tempo della compressione la metà della velocità tutta si impieghi nel comprimere le parti toccate non solo di un globo, ma eziandio dell' altro; e tutta eziandio nel movere il percosso *A* colla stessa metà, secondo la direzione del moto, e tutta nell' estinguere la metà della velocità del percoziente *B*; nel tempo della restituzione le due forze elastiche ne' punti toccati tutte s' impieghino nel distruggersi scambievolmente, e ne' punti opposti ad eccitare in *A* l'altra metà della celerità, e ad estinguersa in *B*. Imperciocchè oltre a ció, che abbiam esposto di sopra (n. 8.) nel dimostrare con palpabili fenomeni, che una sola forza produce molti intieri a se proporzionali effetti, ed oltre al vedere che se una palla d' avorio urta in dieci che si tocchino una dopo l' altra, dopo l' urto si ferma, e l' ultima si disgiunge dalle altre, e movesi colla velocità dell' urtante; locchè non puó accadere, se tutte non si comprimono, e compresse non si restituiscono alla

prima figura; oltre diſſi a tutto ciò, ſono diverſe le forze, che nel toccamento riſultano, cioè la ripellente di *A* per comprimere le parti toccate di *B*, e la ripellente di *B* per comprimere quelle di *A*, e parimente ſono diverſe le forze elaſtiche e ciaſcuna fra loro eguali, ed eguale alla forza con cui ſi è fatta la compreſſione, cioè nelle parti toccate e nelle oppoſte di ciaſcun luogo: onde non è da maravigliarſi, ſe ottengono tutti quegli effetti, che ho dimoſtrato accadere.

15. Molto più poi ſi allontana dal vero il sig. *Eberhard*, allorchè inſenſibilmente paſſando da una ipoteſi all' altra, vale a dire dal globo *A* mobile urtato dal *B* eguale al globo *A* reſo immobile, ſtabiliſce, che tanto nella prima, come nella ſeconda il *B* dopo l' urto ſi ferma, mentre nella prima colpiſce nel vero, quanto alla ſoſtanza del fenomeno, ma dal medeſimo ſi diſcoſta per quello riſguarda il tempo, in cui dall' urtato ſi acquiſta tutta la velocità, e dall' urtante ſi perde; nella ſeconda poi sbaglia eziandio, per ciò che ſi appartiene alla ſoſtanza, volendo che dopo l' urto il *B* ſi fermi unitamente all' *A* reſo immobile. Locchè ſi raccoglie eſſer falſo dalla ſovra eſpoſta teoria (n. 9.), perciocchè paſſa gran differenza tra l' *A* mobile, e l' *A* immobile. Le parti in *A* non ſi comprimono ſe non

se in quel tempo, in cui resistono al moto del *B*; non resistono se non in quanto l'*A* si muove con velocità minore di quella ch'è rimasta in *B*: e rimangonsi dal resistere, tostochè l'acquistata diventa eguale alla residua; il che succede ne' globi eguali, quando *A* si muove colla metà della velocità, che avea *B*, ne' disuguali, cioè nel caso di *A* percosso maggiore di *B*, quando ne ha ricevuta meno della metà, cioè una terza nel caso di *A* doppio di *B*, una quarta nel caso di *A* triplo di *B*, una ec., e perciò una infinitesima nel caso di *A* fisicamente infinito rispetto a *B*, che è lo stesso di *A* reso immobile, come abbiamo dimostrato di sopra (n. 9.) Dunque in questo ultimo caso perduta da *B* tuttta la velocità nel tempo della compressione, esso dalle forze elastiche vien riflesso indietro, e riacquista tutta la primiera velocità in quella maniera che abbiamo nel citato numero spiegata; nella qual maniera, non intesa per quanto io sappia, nè dall' *Eberhard*, nè dagli altri che hanno trattato delle leggi del moto nel conflitto de' corpi elastici consiste la vera e genuina dimostrazione delle medesime; e perciò ho proccurato non solo di esporla teoricamente, ma eziandio di confermarla con quelle palpabili sperienze dell' arco teso con un braccio appoggiato al muro, e del pallone con un filo compresso

contra il pavimento; della ſeconda delle quali mi ſono altrove ſervito ancora per far vedere che la forza, con cui un grave cade ſovra un immobile piano, non è quella ſteſſa, che riflettesi all' insù, ma è ſola cagione diſponente il corpo alla rifleſſione in quanto che da esſa comprimesi il corpo, s' è elaſtico, e indi riſulta la forza elaſtica, che ſola è la vera cauſa della rifleſſione.

16. Ora ſol reſta di esaminare, ſe le ſperienze, le quali in queſte materie ſi hanno più d'attendere, che le non rade volte ingannatrici ragioni, ſtieno a favore della teoria dell' *Eberhard*, o della comune da me ſoſtenuta. Intorno a che primieramente avverto, che la palla *B* d'avorio, ſtando a tutto il rigore, non dovrebbe urtare nell' *A* eguale, e quieta, nè ondeggiando, nè rotolando, ma col ſolo moto di progreſſione per linea retta. Perciocchè vi ſarebbe qualche divario tra le leggi del moto ne' primi due caſi, e tra quelle del terzo. Nel primo poſti *M*, ed *m* due globi elaſtici, *A* ed *a* diſtanze delle ſuperficie de' globi dal punto di ſoſpenſione, cioè lunghezze de' fili, *B*, e *b* raggi de' globi, *C*, e *c* velocità, con cui l' una e l' altra direttamente s' incontrano, *V* ed *v* velocità dopo l' urto, nel §. 225. tom. III. Phyſ. Gen. ho dimoſtrati queſti due valori.

$$V' = \sqrt{\left(\frac{2\ B^2\ c^2}{5\ (A+B)^2 + 2\ B^2} + \frac{5\ (A+B)^2\ (M\ c - m\ c - 2\ m\ c)^2}{(5\ (A+B)^2 + 2\ B^2)\ (M+m)^2} \right)} \quad (F)$$

ed $$v = \sqrt{\left(\frac{2\ b^2\ c^2}{5\ (a+b)^2 + 2\ b^2} + \frac{5\ (a+b)^2\ (Mc - mc + 2\ MC)^2}{(5\ (a+b)^2\ (M+m)^2} \right)}.$$

Che se porrassi m quieta, e in senso fisico infinitamente maggiore della massa M, che in essa ondeggiando s' incontra, facilmente dalle suddette equazioni colle dovute trasformazioni si raccoglierà, che l' M percoziente colla stessa velocità si riflette, e l' m percossa sta ferma.

17. Nel secondo caso de' corpi rotolanti ci sarebbe più divario, che nel semplice urto de' globi, che abbiano il solo moto di progressione: attesochè dovendosi distinguere il moto di progressione nella palla M dal moto di rotazione della medesima, cagionato dalla resistenza, o sia frizione col

pavimento, e facendosi nell' urto la sola comunicazione del primo, come ne' citati luoghi abbiam dimostrato, l' urtante *M* nell' eguale *m* dopo l' urto deve continuare il suo movimento, benchè con minore velocità di prima. E siccome quanto è maggiore la velocità, tanto è minor la frizione; passandosi molte particelle dal piano senza ricevere da esse sensibile resistenza, e perció assai maggiore è il moto di progressione che l' altro di rotazione; indi ne avviene, che volendo taluno cacciare nella buca la palla dell' avversario vicina alla stessa senza che la sua tengale dietro, alla medesima sua imprime una grande velocità, affinchè la sua si fermi, dove avanti l' urto trovavasi quella dell' avversario. Ma di ciò non faremo più parole, potendosi consultare ciocchè abbiamo diffusamente spiegato nel citato luogo, e principalmente al §. 136.

18. Dichiarate queste cose vengo alle sperienze da me fatte con due palle d' avorio eguali a quelle, che si adoprano al trucco, in compagnia del sig. Conte *Girolamo Fenaroli*, di cui altrove ho fatta quell' onorata menzione, ch' ei merita. Sospese le palle con fili eguali, ed appoggiata una ad un muro fesso, in più luoghi screpolato, e perciò poco resistente, e la di cui intonacatura era al di dentro distaccata da' mattoni del muro, come dal grave suono nel

percuoterla si raccoglieva, abbiamo lasciata cadere sovra di essa l'altra a diversi archi allontanata dal muro affinchè urtasse direttamente con sensibile forza, e con nostra ammirazione l'abbiam veduta fermarsi subito appoggiata alla prima, o pochissimo rifletttersi. Ma dalle fessure e dal grave suono accortisi dalla poca resistenza di detto muro l'abbiam trasportata ad uno più stabile di una gran sala, ed allora la seconda lasciata similmente cadere, sempre rifletteva sensibilmente, com'eravamo accertati e dal sentimento della vista, e da quello dell' udito, perchè qualche sensibile tempo dopo lo strepito fatto nel primo urto, ne sentivamo un altro fatto dalla palla riflessa, che tornava a ricadere sulla percossa. Molto più poi sensibilmente riflettevasi, se la palla era appoggiata ad un pezzo di sodo marmo. Avendo io poi tenuta tra le mani una palla in maniera che resistesse al moto, il sig. Conte sovra la tavola del trucco, ove io la teneva, scagliava l'altra con velocità, e molte volte la vedemmo fermata colla prima; ma io mi sentiva spingere e movere le mani secondo la direzione del moto. Intorno alla qual esperienza delle palle rotolanti abbiam fatte queste altre. Io teneva una palla ben attaccata alla sponda del trucco, ed egli con una stecca lanciava la seconda contra la prima con differenti

velocità, se queste erano mediocri, spesse volte accadeva, che perduto tutto il moto restasse congiunta coll' immobile, benchè altre fiate si riflettesse: ma se cacciavala con grande velocità, allora sempre vedevasi, quasi con altrettanta, riflettersi. Ma se la prima appoggiavasi ad un mattone accostato al suddetto muro della sala, e la seconda si diriggeva contra la prima con sufficiente velocità, sempre dalla medesima con celere moto riflettevasi. Alla presenza di altri ho fatte queste altre sperienze. Contra una delle stesse palle accostata a qualche libro di una scanzia di libri in piedi, dalla parte dove si aprono, appoggiati al muro, colla mano lanciava l'altra anche con molta celerità, in maniera che la palla o poco o nulla toccasse il piano, sovra cui unitamente a' libri era posata la prima, e ordinariamente holla veduta fermarsi, spente tutte le forze, e qualche volta riflettersi un poco e con pochissima velocità. Ma se immediatamente l' appoggiava al muro, o alla pietra del limitare della biblioteca, la palla contra di essa similmente scagliata o con poca, o con molta forza sempre vedevasi riflettere con velocità poco minore della primiera, per quanto appariva.

19. Dalle quali sperienze si raccoglie manifestamente, che se il piano cui è appoggiata una palla, è un corpo cedente all' im-

peto, che gli s' imprima, la palla lanciata contra di esfa, ordinariamente si ferma in riposo unita alla medesima; s' è duro, e perciò non cedente al moto impresso, la palla sempre riflettesi. Con queste facilmente si risponde a quelle dell' *Eberhard* al numero 2 recate. Convien dire che il piano di legno, cui egli appoggiava una palla, fosse uno di quelli, che all' urto cedono, come sono un muro screpolato, le mani, e i libri legati anche in carta pecora, non già uno di quelli duri, come un sodo muro, un mattone, e una pietra; perchè se fosse stato di questa seconda sorta, certamente avrebbe veduto la palla lanciata riflettersi dalla resa immobile, come l' ho veduta io, e molti altri presenti alle sperienze. Il non riflettersi nel primo caso non contradice alla comune sentenza, ed alla esposta teoria, perchè cedendo la palla percossa col piano, a cui è appoggiata, convien dire che la urtante non comunichi alla urtata tutto il suo moto nel tempo della compressione, e che trattandosi di corpi non perfettamente elastici, come sono le palle d' avorio, la forza elastica in ambedue le palle, dalla compressione eccitata, non sia ordinariamente maggiore della rimasta nell' urtante, e perciò come abbiamo di sopra spiegato [n. 9.] non sia capace di estinguere tutta la sua primiera velocità,

e d' imprimerne un qualche grado in parte contraria. Dissi ordinariamente, perchè qualche rara volta succede, che un poco rifletta. Il rifletterfi poi sempre nel secondo caso, chiaro dimostra, anche per l' esperienza delle palle d' avorio, che l' esposta teoria è intieramente conforme alla verità, ed evidentemente conferma la comune da me sostenuta sentenza intorno alle leggi del moto nel conflitto de' corpi elastici.

20. Se in qualche caso succede, che la palla sul bigliardo lanciata contro quella che sta appoggiata alle sponde non rifletta almeno sensibilmente, convien considerare, che da una parte ciò accade quando la stessa è lanciata con poca celerità, e perció quando il moto di rotazione è assai grande, e maggiore del moto di progressione, e che dall' altra la palla ripercossa è rispinta colla seconda forza, di nuovo per l' asprezza del panno viene determinata a ruzzolare, ma in parte contraria alla rotazione acquistata nel portarsi contra la immobile. Perciocchè essendo questi due moti fra di loro contrarj, facilmente s' intende, come si distruggano in que' casi, in cui il moto della prima rotazione è maggiore del moto della seconda.

21. Nella surriferita teoria abbiamo supposto, che sieno elastiche ambedue le palle, la prima delle quali va ad urtare nella se-

conda che sia ferma. Ma puó darsi, che un solo de' corpi, l' uno de' quali vada contra l'altro, sia elastico, come avviene, qualora una vescica gonfia dall'alto caschi sul pavimento di mattoni, un pallone da giuoco sul pian terreno, perchè in questi casi la vescica e il pallone si comprimono bensì, e indi spiegano la forza loro elastica, ma non già il pavimento, o per non essere capace, o perchè un corpo molle, qual è la vescica, non può comprimere un duro, almeno con quella forza, che riceve dalla caduta di otto o dieci piedi. Nientedimeno la teoria anche in questi casi ha tutta la sua forza. Imperciocchè nel caso delle palle eguali, da cui tutti gli altri dipendono [n. 9.] supponiamo primieramente, che la urtante *B* sia elastica, e perció compressibile, e la urtata *A* sia dura, e incapace di compressione almeno sensibile; in questo caso la forza di ripulsione, ch' è in *B*, incomincierà ad eccitare qualche grado di velocità in *A*, e ció fino a tanto, che la prodotta in *A* sia eguale alla residua di *B*: perciocchè in tanto la forza di ripulsione, ch' è in *A*, produrrà qualche grado di velocità nelle parti toccate di *B*, e costringeralle a comprimersi, cioè ad accostarsi al centro di *B*; indi risulteranno le due forze elastiche eguali fra di loro, ed alla compressione, o sia alla forza nella medesima esercitata, l' una

delle quali ſpingerà la palla *B* ſecondo la direzione della prima velocità, e l' altra in parte contraria: la prima non potrà impedire la ſeconda, perchè la prima è ſoſtenuta dall' *A*, che al principio dell' urto era in quiete, e per mezzo delle parti toccate determina la ſteſſa palla *A* a moverſi ſecondo la direzione del moto primiero. Perció la ſeconda reſta libera, e diſtrugge la metà della primiera velocità intanto che nell' *A* da forza ripulſiva eguale ſi produce la ſteſſa metà. E ciò accade nel tempo della compreſſione delle parti di *B*; in quello poi della reſtituzione la forza elaſtica delle parti toccate di *B* produce l' altra metà della velocità in *A*, ſecondo la direzione del moto, e la elaſtica delle oppoſte diſtrugge l' altra metà, ch' era rimaſta in *B* al fine della compreſſione. Se poi è elaſtica e compreſſibile la ſola palla percoſſa *A*, in tal caſo mentre la ſola *A* vien compreſſa dalla forza ripulſiva di *B*, la forza elaſtica delle parti toccate in *A* diſtrugge una metà della velocità di *B*, e la elaſtica delle parti oppoſte produce la metà della ſteſſa in *A* ſecondo la direzione della primiera; nel tempo poi della reſtituzione la elaſtica in *A* delle parti toccate diſtrugge l' altra metà in *B*, e la elaſtica delle parti oppoſte produce l' altra metà in *A*. Dunque nel caſo, che una ſola palla ſia elaſtica, l' altra dura.

l' effetto, che indi ne ſegue, è lo ſteſſo, che nel caſo, in cui ambedue le palle ſono di virtù elaſtica fornite, ſe non che le cauſe proſſime ed immediate della totale diſtruzione della primiera velocità nella urtante *B*, e della produzione di una eguale in *A*, ſono alquanto diverſe.

Rifleſſioni del P. D. Girolamo Barbarigo *C. R. S. P. Profeſſore di Filoſofia ordinaria nell' Univerſità di Padova, intorno alla natura dell' aria* *.

L' aria ſeconda le congetture del P. *Barbarigo* da lui pubblicate nel 1773. ne' ſuoi elementi di Fiſica, altro non è ſe non ſe

---

* *Le preſenti rifleſſioni del P.* Barbarigo *comunicateci dalla perſona ſteſſa, che ne diresſe la lettera inſerita nel vol.* 7 *del corrente anno pag.* 84, *aſſomiglianſi in qualche parte alle ſcoperte del sig.* Prieſtley *intorno alla natura dell' aria, le quali perciò non mancheremo di riportare in altro volume.*

una terra elementare sottilissima mista coll' etere universale, o sia con quel fuoco che è da per tutto pel sistema della natura diffuso. Essendo queste particelle terree, delle quali l'aria è composta, piccolissime, non è da maravigliarsi, se qual si sia menoma quantità di etere sia sufficiente a trattenerle divise, e conservare perció all' aria quel grado di fluidità, che in essa costantemente vediamo. Che se avvenir potesse giammai, che fosse l'aria spogliata dell' etere tutto, o gliene restasse soltanto, quanto non fosse più sufficiente a conservarla fluida, allora ella, a similitudine degli altri fluidi tutti a noi noti, diverrebbe un corpo duro durissimo a proporzione della maggiore o minore quantità di fuoco non sufficiente a tenerla fluida che in lei restasse. Questa congettura spiega benissimo l'elasticità dell' aria, che nasce dalla forza espansiva naturale al fuoco, forza che molto bene s' intende se vogliamo riconoscere coll' Autore, che il fuoco tenda al centro dell' universo, e perciò da quello della terra diverso; e la congettura stessa spiega bene altresì, perchè l' aria pell' azione del fuoco si rarefaccia, e da quella del freddo, cioè dalla mancanza del fuoco venga condensata.

Poichè l'aria è un composto di particelle sottilissime di terra, e di fuoco, e poichè altresí i corpi tutti sono di parti terree

composti, se avvenga, che sciogliendosi coll' azione del fuoco, solo autore di tutte le dissoluzioni, che in natura si fanno *, qualche corpo, le parti di questo così si sminuzzino, onde non eccedere o pochissimo in grandezza le particelle dell' aria, qual maraviglia sarà, che quel corpo così sciolto in aria si cangi? E se anche non se ne faccia una dissoluzione così minuta, puó avvenir facilmente, che se ne faccia un' analoga, e che perció nasca da esso un fluido, il quale abbia con l' aria una massima analogia.

Posta questa teoria della natura dell' aria, ecco alcuni principj, atti a rendere ragione di alcune delle sue principali proprietà.

1. Per la conservazione della vita degli animali, delle piante, della fiamma, si ricerca qualche grado di elasticità, e densità di aria; e tra gl' infiniti gradi, che queste due proprietà dell' aria possono avere, vi sarà certamente quel grado, che sarà l' ottimo per conservare sanissimi gli animali, le piante robustissime, vivacissima la fiamma. Questo ottimo grado peró non sarà lo stesso pegli animali, per le piante, e per la fiamma, anzi varierà quello ancora per le

---

* *V. intorno a ciò la dissertazione del signor Eller nel Vol. 2 per l' anno 1775. di questa scelta pag. 49.*

ſpecie diverſe di queſte tre coſe, e forſe altresí ſarà diverſo per lo ſteſſo animale, e per la pianta ſteſſa, in tempi diverſi, e diverſi ſtati della loro vita. Queſto principio ſi potrebbe dimoſtrare, non ſolo, come dicono, *a priori* col metodo degli eſtremi, ch' è tanto utile nella ſcienza naturale a chi bene lo intende, ma ci viene ancor poſto tutto di ſotto agli occhi dall' oſſervazione degli effetti diverſi, che naſcono dalle mutazioni dell'aria nello ſteſſo paeſe, e dallo ſtato vario degli animali, e delle piante nei vari paeſi di queſta terrà.

2. Eſſendo le coſe naturali tutte tra certi determinati limiti contenute, lo che fece dire al dottiſſimo Conte *Jacopo Riccati*, che il ſiſtema della natura è un ſiſtema temperato; vi ſarà un' aria rarefatta così, e perció cosí priva di elaſticità; ed all' oppoſto ve ne ſarà un' altra condenſata cotanto, e tanto elaſtica, che in eſſa non potrà più vivere animale alcuno, nè pianta, nè fiamma. Queſti limiti non ſaranno gli ſteſſi; nè per queſte tre ſpecie di vite, e nemmeno per le vite tutte degli animali, o delle piante, o delle fiamme. La ſola ſperienza, ed oſſervazione potrebbe condurci a determinar queſti limiti per ogni ſpecie di queſte tre vite diverſe; ma queſte eſperienze, ed oſſervazioni ſiccome ſarebbero quaſi infinite in numero, cosí non è da ſperarſi, che venga-

no giammai fatte abbaſtanza, onde ſciogliere anche in piccola parte queſto problema.

3 Naſcendo l' elaſticità dell' aria dalla miſtura dell' etere, o fuoco colle particelle dell' elemento terreo, che la compongono, ſe accada giammai, come accade pur troppo, che ſi ſpargano pell' aria particelle di altri corpi avide, diró così, dell' etere ſteſſo, e perciò ſe ne imbevano, o ſe anche non ſe lo prendano per ſe ſteſſe, accreſcano, come deve naſcere neceſſariamente, quell' ammaſſo di particelle, in cui l' etere agir deve, per tenere le parti dell' atmosfera tra di loro ſeparate, e diviſe, e molto più ſe amendue queſte coſe ſi uniſcano, ne dovrà ſeguire in tutti e tre queſti caſi una diminuzione dell' elaſticità dell' aria; purchè a proporzione di quelle tre cauſe diminutrici dell' azione del fuoco, non ſi accreſca nel fluido, che ci circonda, di quello la quantità.

4 La fiamma, o piuttoſto la materia, di cui queſta ſi nutre, i corpi degli animali, e delle piante, che traſpirano, ſpargono tutto intorno pell' aria particelle, le quali eſſendo in gran parte oleoſe, e s' inzuppano facilmente del fuoco, ed accreſcono altresì, ſe l' aria ſia in qualche luogo rinchiuſa, l' ammaſſo delle particelle, e perciò devono, pel principio 3, diminuire l' elaſticità dell' aria neceſſariamente; e di fatto l'

esperienza, e l' osservazione c' insegnano, che la diminuiscono.

5 Siccome in quantità di aria più densa dev' esservi a proporzione quantità maggiore di etere, e minore nell' aria più rarefatta; così per le cause or ora addotte, deve diminuirsi più facilmente l' elasticità nell' aria rara, di quello ch' ella debba diminuirsi nell' aria densa, posta l' azione uguale di quelle cause medesime; e ciò molto più avverrà, perchè per tener l' aria rarefatta, cioè le particelle di essa più tra loro distanti, si ricerca più forza di fuoco, e perciò maggior quantità.

6 Dai principi finora addotti, e molto più dal modo costante di operare della natura nel produrre tutti quanti sono i suoi effetti, è certo, che devono esservi i limiti sí della condensazione, e rarefazione, come ancora dell' accrescimento, e della diminuzione dell' elasticità dell' aria; perciò ne segue da quella legge di continuità, ch' è tanto utile, purchè ben si maneggi, nella ricerca delle verità e Fisiche, e Matematiche, che se nell' aria giunta ad uno di questi limiti avvenga qualche mutazione di stato, dovrà nascere allora in essa il primo termine della serie degli stati opposti; cosí per esempio, se in un' aria, resa tanto elastica quanto puó rendersi, nasca una mutazione, sarà d' uopo ch' ella cominci a per-

dere qualche grado di quella ſua maſſima elaſticità; ch' è il primo paſſo per giugner a perderla interamente.

7 Dell' eſtinzione in un vaſo rinchiuſo delle fiamme, e della morte degli animali, e delle piante, avrà una gran parte di colpa l' aria diminuita di troppo sí della ſua elaſticità, che della ſua fiſſezza; ma non ne ſaranno innocenti que' vapori, coi quali l' aria ſi frammiſchia, e forma un tutto. Sappiamo che vi ſono in natura delle ſoſtanze venefiche, e diſtruttrici.

8 Avverrà peró, che le eſalazioni, e i vapori ſteſſi nemici della fiamma, o non lo ſiano in grado eguale degli animali, e delle piante, o non lo ſiano per nulla, o finalmente che ſiano ad amendue queſti eſſeri, oppure ad una ſpecie di eſſi, amici, e benevoli; e cosí avverrà alcune fiate all' oppoſto. Non ci maraviglieremo più adunque di mirar vegete le pianticelle là, dove gli animali periſcono; arder vivace la fiamma dove illanguidiſcono le piante; e gli animali vivere allegri, dove le piante ſi ſeccano, e la fiamma ſi ammorza.

9 L' aria ſiccome è un fluido, cosí ci dà adito di ragionare intorno ad eſſa, da quanto negli altri fluidi vediamo. Queſti certamente ſaturati che ſiano delle particelle di qualche corpo in eſſi ſciolto, ricuſano oſtinatamente di prenderne in maggior nume-

ro, e se si costringano con violenza a prenderle, tante ne precipitano al fondo del vaso, in cui son contenuti, quante vengono sforzati a prenderne di più della loro saturità, prenderanno bensí, sostenendo quelle che hanno di già, particelle di un altro corpo di natura diversa da quello, di cui si trovano saturati. L' aria adunque anch' essa saturata che sia di fuoco, o di vapori, o di esalazioni di una data specie di materia, di questa non ne vorrà più: si contenterà bensí di unirsi ad altre esalazioni e vapori de' corpi da que' primi diversi.

Questi principj bene applicati servir possono a spiegare in molta parte quanto si dice da' Chimici, e da' Fisici intorno alle varie specie d' aria.

Descrizione della maniera, con cui un calcolo fu sciolto e cacciato fuori dalla vescica per mezzo dell' aria fissa del sig. NATANAELLO HULME *del Collegio R. di Medicina di Londra ec.*

Giovanni Dobey alloggiato nella casa de' Certosini, in età d' anni 73 provava gravissimi sintomi per la presenza d' una pietra formatagliisi nella vescica. Sentia sovente vivissimi dolori alle reni, e un peso straordinario nelle parti vicine all' osso pube. Scorgeansi al tatto delle protuberanze verso l' estremità del *col n*, e all' intorno della vescica. Questo infelice vecchio orinava sempre con grande stento, per intervalli, e talora involontariamente. Avea resi qualche volta de' calcoli di forma rotonda, e sentiasi sempre una certa stitichezza. Sì acuti erano i suoi dolori nel momento dell' accesso, che altamente strillava, e n' era fuor di se stesso. Di rado lo tormentava la sete, abbenchè le sue strida, e i suoi gemiti gli avessero inaridita talmente la lingua e 'l palato, che restati n' erano come insieme incollati.

Appena un qualche passaggero vantaggio aveva egli ricevuto dai rimedj sin allora seco adoperati; ond' egli bramava che se gli

facesse l' operazione, in cui riposta avea la sua estrema speranza. Allora ripensando agli effetti che ci presentano le affinità chimiche mi risovvenni dell' attività che ha l' aria fissa di sciogliere le pietre *, e volli tentare quali nel corpo umano fosser per essere gli effetti d' una bevanda impregnata d' aria fissa. Feci in conseguenza di questo mio pensiere prendere all' ammalato quattro volte al giorno 15. grani di sale alcali fisso di tartaro sciolto in 3. once d' acqua ordinaria, e loro sostituiva quindi la medesima misura d' acqua, in cui eransi dilute 20. gocce di spirito di vitriolo debole. Lasciando passare qualche intervallo fra queste due pozioni, dovea, in senso mio, accrescersi la forza dell' urto loro nella regione inferiore, e facilitarsi eziandio il loro passaggio nel corpo dell' ammalato. Dopo pochi giorni fui ben piacevolmente sorpreso veggendo nell' orina dell' ammalato molti frammenti di calcoli e un corpo mucoso biancastro simile ad un' acqua saturata di creta. I fascetti petrosi, che scorgeansi in quella materia, ne annunziavano abbastanza l' origine, e faceanla riconoscere per un calcolo ridotto ad uno stato di rammollimento, e di divisione. Tale sostanza, dopo che la feci seccare trovos-

---

* *Altre osservazioni relative alla stessa materia si daranno nei volumi seguenti.*

si leggerissima in proporzione del suo volume.

L'ammalato cacciava ordinariamente fuori que' calcoli verso la punta del giorno, e provava allora un leggiero dolore, e come un non so che di bruciore verso il collo della vescica, e nell' uretra; effetti che io attribuiva a' corpi duri, e scabri, che ivi passavano. Maggiore era ogni giorno la quantità delle pietre, e de' corpi cretacei, che l' ammalato rendeva; cosicchè dopo qualche tempo parve, che il calcolo si fosse interamente sciolto, e uscito fuori colle orine. In capo a un mese avea renduti più di 180. frammenti petrosi di varie grandezze, senza contar quelli, che renduti avea nel soddisfare al bisogno d' orinare. Mentre queste pietre erano ancor umide aveano un color rossiccio, e diveniano bianche coll' esiccarsi. Alcune erano sottili come una finissima lamina, altre aveano maggior densità: tutte però aveano un lato convesso e liscio, l' altro concavo e scabro; dal che chiaramente dovea inferirsi, che erano parti d' una grossa pietra.

L' uso de' summentovati rimedj prolongato per tre settimane facilitò l' uscita intera de' calcoli, e guarí radicalmente l' ammalato. Vi si aggiugneano de' catartici dolci allorchè v' era stitichezza, abbenchè i sali di tartaro, e di vitriolo provochino assai co-

munemente le orine, e 'l fecesso. Il regime nutritivo nulla ebbe di particolare. Le indicate bibite ne formavano la maggior parte alla mattina, alla sera, al mezzodì. La sua bevanda era acqua di ginepro mescolata con acqua comune, dopo di cui bevea un bicchiere di vino bianco. Di rado egli avea sete.

Descrizione di un maraviglioso strato petrificato formato dalle acque di Matlock nel Derbyshire del sig. MATTEO DOBSON.

Transaz. Filosof.

Essendomi nella state passata [1773] trattenuto alcun poco a Matlock, ho fatto quivi alcune osservazioni sulla qualità lapidifica di quelle acque, ed esaminato uno strato singolarissimo da lor formato.

Questo ha circa 500. *yards* * di lunghezza, in vari luoghi presso a 100 di larghezza, dove è giù grosso 3 o 4 di

---

* *Misura inglese, che corrisponde a 1500. piedi.*

profondità. Ecco il modo, con cui fu fatto.

Le acque di Matlock non erano prima di alcun uso nè per bagnarvisi, nè per bere. Uscivano presso alle radici d' una montagna che s' alza all' ovest, immediatamente dietro le case presenti, e scorrevano or quà or là per un declive di presso a 900. *yards* nel fiume Dervent. Nel loro corso esse formavano delle larghe masse petrificate * miste di gran quantità di musco, di foglie, di noci, di pezzi di legno, ed anche interi tronchi. Per questo modo venivan esse continuamente alzando nuovi ostacoli al lor medesimo corso, ed eran perciò frequentemente costrette a cambiar letto, finchè a grado a grado si sono stese sopra una superficie di almen 500 *yards* di lunghezza, e col ritornare frequentemente ai medesimi luoghi hanno formato uno strato di grossezza considerabile.

Esaminando un tale strato, ho trovato alcune parti durissime, ed altre sì molli da potersi tagliare agevolmente. Queste parti molli però esposte all' aria divennero dure come il flint, e percosse suonavano come un metallo. La ragione di tal differenza

---

* *Saran queste probabilmente una specie di tartaro simile a quello de' famosi bagni di S. Filippo in Toscana.*

sembra essere, che siccome le acque frequentemente cambiavan letto, e ripetutamente poi ritornavano ai letti di prima, se negli intervalli v' erano delle parti considerabilmente elevate, le quali per conseguenza dovessero stare più lungo tempo senza esser coperte da una nuova incrostatura, col rimanersi più a lungo esposte all' aria venivano ad acquistare una maggiore durezza.

Tutte le case di que' contorni son fabbricate di questa pietra, che gli abitatori trovano più durevole di ogni altra, e siccome ha l' eccellente proprietà di rassodarsi ognor più collo stare esposta all' aria, ed è sparsa al medesimo tempo di piccoli pori, ed interstizj, ne' quali un buon cemento si insinua perfettamente, ne forman essi de' muri egualmente fermi come se fossero d' un solo masso continuo.

Questo strato offre delle petrificazioni curiose, e leggiadramente variate. Il musco soprattutto presenta delle varietà grandissime; poichè è evidente, ch' egli ha continuato a vegetare dopo che le radici, e le parti inferiori erano già penetrate dalle particelle lapidifiche, e così dilatandosi ad una considerevole estensione, si è in alcuni luoghi mescolato e intrecciato con altre sostanze. In alcune parti le lumache sono state arrestate nel lor cammino, e sono

divenute una concrezione lapidea. In altre la materia petrificante si è divisa in vari fili, ed ha formato una specie di rete intralciatissima. Ed in altre vi son larghe masse, che dentro son vote, e spaccandole si trovano ornate di varie petrificazioni in alcuni luoghi simili al corallo, ma di un colore bianchiccio, e generalmente di superficie scabra, e granita.

Sotto allo strato a un piede o un piede e mezzo si trova buon terreno, e immediatamente sotto a questo è una rocca calcare. Il terreno è della stessa natura che quel de' campi vicini.

Lo strato petrificato non acquista ora che un accrescimento poco considerabile, e in vari luoghi nessuno affatto: poichè le due principali correnti sono ora strette ne' loro canali, riparate dal sole per la maggior parte del loro corso, che è pure assai rapido. Se fatte si fossero le opportune osservazioni su i progressi di questo strato, un giudizio tollerabilmente esatto avrebbe potuto formarsi circa al tempo, in cui quest' acque furon dapprima impregnate de' loro ingredienti minerali. Da queste due considerazioni peró, che lo strato non è molto grosso, e che il suolo, che gli è sotto immediatamente, è una continuazione di quello della vicina montagna, puó raccogliersi probabilmente, che molti secoli non siano

ſtati neceſſarj per la ſua produzione; e che conſeguentemente queſt' acque minerali non ſiano d'.antica data. E ſe vogliamo appoggiarci ad una oſſervazione, che io ho udito da un uomo del paeſe, ſincerò oſſervatore, e intelligente, la ſorgente, onde queſte acque ricevono la loro impregnazione, in buona parte giudicare ſi deve eſauſta. Poichè egli m' ha aſſicurato d' aver trovato per propria eſperienza, che il muſco ed altre ſoſtanze meſſe ove corron queſt'acque, e colle medeſime circoſtanze di prima, richieggono per petrificarſi più tempo del doppio, che non faceſſero trent' anni addietro.

Perciò o il ſuolo, da cui ſono impregnate le acque di Matlock, è ora eſauſto notabilmente, o le acque hanno deviato dal primiero corſo, e più non paſſano ſovra di lui.

IMPRIMATUR.

Fr. VINCENTIUS MARIA CARRAS Ord. Præd. S. Th. M. Vicarius Generalis S Officii Taurini.

V. MUSSA pro Cl. D. CANONICA LL. AA. P.

ITALIA.

Précis d'un projet pour augmenter & assurer la défense des places même en y employant beaucoup moins de monde, & moins de défense qu'il n'en faut à présent. *Turin 1779. in 8. chez Jean Michel Briolo*

Lettre contenant l'histoire, & un essai d'analyse des Eaux de la Boisse par M. Boisset Fils de Chambery pour servir de réponse à la brochure de M. Chastaignier de Lyon *Turin 1779. in 8 chez Jean Michel Briolo*.

Réflexions sur les préjugés militaires par le Marquis de Brezé adjutant général de cavalerie au service du Roi de Sardaigne. *Turin 1779. in 8. chez les Freres Reycends*.

Pensées sur la tactique, & la stratégique ec. *Pensieri sulla tattica, e la strategica, ossia Veri principj della scienza militare* del sig. March di Sylva Officiale dello stato maggiore nelle armate di S. M. il Re di Sardegna *Torino dalla Stamperia Reale 1779. in 4 con 30. tavole in rame*.

Istruzione pastorale, di Monsignor Antonio di Malvin di Montazet Arcivescovo di Lione ec. sopra le sorgenti dell' incredulità, e i fondamenti della religione. Volgarizzamento del P. L. P. G. A. Vercelli, Tipografia Patria 1778. in 18.

La Lytographie Sicilienne ec. *La Litografia Siciliana ossia Descrizione delle pietre della Sicilia ec.* del sig. Con di Borch Capo della prima compagnia della cavalleria nobile di Lituania ec. e di molte Accademie. *Roma 1778. in 4.*

Memorie de' Gran Maestri dell' Ordine di S. Gioanni di Gerusalemme.

Il sig. Bodoni direttore della reale Stamperia di Parma propone l'edizione di quest' opera del chiarissimo P D Paolo Maria Paciaudi bibliotecario di S. A. R. l' infante Duca di Parma, e Storiografo della Religione di Malta. La celebrità dell' autore giustamente meritatagli dalle molte sue opere fa, che questa si aspetti con ansietà. Se ne faranno due edizioni una in 4, e l' altra in foglio con tutto il lusso tipografico Saranno in 3. tomi, e costerà ogni tomo uno Zecchino per la prima, e tre zecchini per la seconda.

Gramatica Indostana all' uso de' Missionarj dell' impero del Mogol. Roma dalla stamperia de Propaganda. 1778 in 8.

Lettera sul Monte Volture a S. E. il sig. D Guglielmo Hamilton Min Plenip. di S. M. Brit presso alla Corte di Napoli ec dell' Ab. Domenico Tata. Napoli 1778. nella stamp. Simoniana in 8.

Le Forche Caud.ne illustrate In Caserta presso Giuseppe Carapo 1778. in foglio imp

Le vicende di Milano durante la guerra con Federigo I. Imperatore illustrate con pergamene di que' tempi e con note: aggiuntavi la topografia antica della stessa Città. Opera critico diplomatica per servir di saggio d' altra maggiore, che da' Monaci Cistercienfi si sta disponendo In Milano 1778. Nell' imperial monistero di Sant' Ambrogio Maggiore per Antonio Agnelli in 4. di pag 300 con molte fig in rame.

Josephi Zolæ ec. *Prolegomeni ai commentarj delle Cose Cristiane* del Dot. Giuseppe Zola Prof di Storia Eccl nella R. Univ. di Pavia. Pavia 1778. in 8.

Observationes Siderum ec. *Osservazioni delle stelle fatte a Pisa nell' osservatorio dell' Università dall' anno 74 fino al 78. di questo secolo ec.* pubblicate dal sig. Giuseppe Slop di Cadenberg P. P. d' Astronomia ec. Pisa, presso Pizzorni 1779. in foglio di pag. 324.

Hermenegildi Pini C R. S. P. *De venarum metallicarum excoctione. Vol. I. quo in V. libros tributo explicantur, quæ ad eam rem generatim faciunt*. Milano presso Marelli in 4. di pag. 275. con 24. tavole in rame.

F. Vincentii Fassinii O. P. in Pisano Athenæo sacrarum litterarum P. P *Divinæ libri Apocalypseos auctoritatis vindiciæ ex monumentis Græcis adversus nuperas exceptiones Firmini Abauzitii Genevensis*. Luca 1779. in 8. presso Francesco Bonsignore.

Pauli Cerrati Albensis Pompejani quæ supérant opera *Vercellis* 1778. *ex Patrio Typographeo in* 8.

F R A N C I A.

o 5 fogli ogni sei settimane. Si ricevono le soscrizioni da' principali Librai di ciascuna Città della Francia, e il prezzo è di 10 lire di Fr. con franchigia di porto per tutto il regno.

Apologie du Commerce ec. *Apologia del Commercio*. Saggio filosofico, e politico con note istruttive seguito da varie riflessioni sul commercio in generale, su quello della Francia in particolare, e sui mezzi d' accrescerlo e di perfezionarlo. Opera d' un Giovine negoziante. Parigi 1778. in 8 presso Ruault.

Analyse des fonctions du systéme nerveux pour servir d'introduction à un examen pratique des maux de nerfs par M. De la Roche Docteur en Médecine de la faculté de Genève. *Tom. 2. in 8. 1778. à Genève chez Du-Villard fils & Nouffer.*

Collection d'observations ec. *Raccolta d' osservazioni sulle malattie, e le costituzioni epidemiche*. Del sig. Lépec de la Cloture. Opera pubblicata per ordine del Governo. Parigi presso Didot. 1778. 3. vol. in 4.

Essais ec. *Saggi botanici, chimici, e farmaceutici sopr' alcune piante indigene sostituite con riuscita a' de' vegetabili esotici, a' quali si sono aggiunte diverse osservazioni medicinali sui medesimi soggetti*. Opera, che ha riportato il dì 3. Dicembre 1776. il primo premio doppio al giudizio de' signori dell' Accad. delle scienze, Belle-Lettere, ed Arti di Lione. Del sig. Coste ec. a Nancy, presso la Vedova Le Clerc, e si trova a Buglione alla Società Tipografica 1778.

GRAN BRETTAGNA.

A letter to Nathaniel Brassey, *Lettere al sig. Nathaniel Brassey Halead Scudiere, contenenti alcune osservazioni sulla prefazione del codice delle leggi dei Gentesi pubblicato recentemente*. Del sig. Giorgio Gostard Maestro delle Arti. A Londra presso Tivington 1778.

A Tour throught the island of Great Britain ec. *cioè Viaggio nella Gran Brettagna diviso in giornate*, 4 vol. in 12. edizione 8. considerabilmente accresciuta, e corretta a Londra presso Rivington 1778.

The Present State of the vvest-Indes ec. *cioè Stato presente delle Indie occidentali, che contiene una esatta descrizione delle possessioni delle differenti potenze europee in quella parte del mondo, con una compiuta carta delle stesse Indie*. A Londra, presso Baldvvin 1778.

INDICE DEL VOLUME X.

Per l' anno 1777.